

UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ
ȘI FARMACIE „NICOLAE TESTIMIȚANU”.

VASILE ANDRIEȘ

ANATOMIA OMULUI

Manual pentru studenții facultății

De farmacie a Universității de Medicină Chișinău 2005

Vasile Andrieș

Doctor habilitat în științe medicale.

Profesor universitar.

Șef catedră anatomie USMF

„N. Testimițanu”, membru corespondent al Academiei
Internaționale de informatică precum și al Academiei de
Științe în domeniul ecologiei și protecției mediului ambiant din
Sankt-Petersburg.

CUVÂNT ÎNAINTE

Prezentul manual este alcătuit în vederea predării anatomiei omului la facultatea de stomatologie a Universităților de Medicină. Anatomia ca disciplină didactică fundamentală cuprinde un imens material factic cu caracter descriptiv. Însă studenții acestei facultăți nu au posibilitatea să-și însușească tot materialul didactic care s-a acumulat pe parcursul multor decenii. Cu atât mai mult, studenților facultății de stomatologie li se asumă un număr mai mic de ore la lecțiile practice și cursuri, ceea ce necesită repartizarea materialului în acest manual într-o formă mai constrânsă, mai ales la capitolele care nu sunt legate direct cu profesia dată. Însă la capitolele de profil al disciplinei de anatomie informația existentă a primit o oglindire optimală, astfel tot materialul în ansamblu poate să asigure realizarea însușirii principiilor de bază și a legităților anatomiei sistematice.

Anatomia omului face parte din obiectele principale care se predau la Universitatea de Medicină. Fără cunoașterea anatomiei omului sănătos nu se pot înțelege schimbările provenite în diferite organe și în întregul organism în decursul bolilor. Farmacistul administrează substanțe medicamentoase pentru mii de bolnavi cu mii de maladii a unor organe și e necesar să cunoască măcar cât de cât forma și structura acestor organe, precum și este necesar la îndeplinirea lucrărilor de profilaxie (prevenire) a diferitor boli – datoria primordială a tuturor lucrători medicali.

În afară de aceasta, anatomia este menită să formeze o

concepție științifică despre lume și, îndeosebi, să contribuie la însușirea unei idei juste despre locul omului în natură

Ca ilustrații s-au folosit desene din manualele existente și atlase de anatomia omului. Unele desene au fost întrucâtva modificate. Un mic număr de ilustrații prezintă desene și scheme originale.

Termenii în limba latină sunt dați conform nomenclaturii anatomice de la New York (1998).

Editarea unui manual bun de anatomia omului pentru facultatea de farmacie de la Universitate este foarte necesară. Firește că în cartea produsă se vor găsi neajunsuri și lacune. Ele se explică în primul rând prin volumul redus al manualului și necesitatea unei expunerii scurte a materialului anatomic special, ceea ce a provocat anumite greutăți și a putut avea drept urmare anumite simplificări în descrierea faptelor anatomice. Toate sugestiile și observațiile critice vor fi primite cu recunoștință de autor.

Autorul

PARTEA GENERALĂ

INTRODUCERE

Obiectul anatomiei și locul ei în sistemul disciplinelor științifice

Anatomia omului (*anatemno – a diseca*) este știința, care studiază forma și structura corpului omenesc în legătură cu funcția, dezvoltarea și influența mediului înconjurător, având în vedere sexul, vârsta și particularitățile individuale ale organismului.

Forma și funcția corpului și a organelor sale sunt strâns legate și se determină reciproc. Este cu neputință de a înțelege just structura fără funcție sau, invers, funcția organismului fără a-i cunoaște structura. Din această cauză anatomia nu se poate limita numai la descrierea formei și structurii corpului omenesc (*anatomia descriptivă sau sistematică*). Anatomia modernă ia în considerație influența formo-genetică a funcției asupra organismului (*anatomia funcțională*), influența proceselor de muncă, a condițiilor sociale și a întregului mediu înconjurător. Un exemplu de tratare funcțională a faptelor anatomice este studierea structurii aparatului motor al omului viu (*anatomia dinamică*), ceea ce servește drept bază pentru elaborarea problemelor din domeniul culturii fizice, precum și studierea anatomiei pentru artiștii plastici (*anatomia plastică*), care explică formele exterioare și proporțiile corpului. O mare însemnătate practică pentru medicină o are *anatomia topografică*, ce studiază

raporturile organelor unul față de celălalt.

Structura corpului omenesc poate fi înțeleasă drept, doar luându-se în considerație dezvoltarea sa individuală și cea istorică, adică *ontogeneza* și *filogeneza*. Dezvoltarea intrauterină și formarea organismului e studiată de *embriologie*, iar modificările structurii corpului, ce apar succesiv în cursul vieții, din momentul nașterii și până la bătrânețea normală, fiziologică – de *anatomia vârstelor*.

Originea omului e studiată de *antropologie*, care folosește datele *anatomiei comparate*, *embriologiei comparate* și ale *paleontologiei* – științei despre fosile, animale dispărute.

Anatomia studiază detaliile de structură ce se pot vedea cu ochiul liber (*anatomia macroscopică*). Structura fină a organelor constituie obiectul *anatomiei microscopice*, al *histologiei* (știința despre țesuturi) și *citologiei* (știința despre celulă și substanța necelulară).

Științele enumerate, înrudite cu anatomia, constituie împreună cu ea *morfologia*. Morfologia împreună cu *fiziologia* (învățătura despre funcțiile organismului) face parte din *biologie* – o vastă știință despre dezvoltarea, structura, funcțiile, raporturile reciproce dintre organisme și relațiile lor cu mediul înconjurător.

Persoana care studiază anatomia nu numai că-și însușește un bogat material factic, dar pe baza lui înțelege legile structurii și funcțiilor organismului viu. Particularitățile anatomice specifice ale omului nu numai că explică documental locul acestuia în natura vie și originea lui, ci și influența factorilor sociali asupra structurii corpului său. Toate acestea contribuie la formarea unei juste concepții despre lume.

Concomitent planului expunerii acestui manual vom folosi așa numita *anatomia sistematică*, cea care descrie structura, forma, topografia, raportul de reciprocitate și dezvoltarea organelor pe sisteme. Pe parcursul descrierii materialului la momentele necesare vom atinge unele date legate de *anatomia clinică*, sau aplicată care cercetează problemele anatomice a medicinei teoretice și practice.

În conținutul său modern se integrează unitar *anatomia pe viu*, *anatomia radiologică*, *tomografică*, *ecografică*, *endoscopică*, *RMN*.

Știința anatomică contemporană se apropie acum tot mai mult de cunoașterea organismului uman în toată complexitatea, multitudinea și variabilitatea manifestărilor sale. Iată de ce în prezent cuvântul „anatomie” are o semnificație mult mai vastă decât cu secole

în urmă.

Metodele cercetării anatomice. Succesele și nivelul actual de cunoștințe în domeniul anatomiei se datoresc în mare măsură perfecționării diferitelor metode de cercetare. Iată principalele din ele.

Metoda preparării, sau disecției, este cea mai veche metodă anatomică – de la ea provine însăși denumirea științei (*anatemno-disec*). *Metoda fixării*, sau conservării (îmbălsămarea cadavrelor), asigură păstrarea îndelungată a preparatelor anatomice și chiar a cadavrelor întregi, previne alterarea și descompunerea lor. *Metoda injectării* constă în umplerea interstițiilor diferitor organe tubulare cu substanțe colorante ce se solidifică și servește pentru studierea structurii și așezării vaselor sangvine, bronhiilor etc. *Metoda coroziei* constă în dizolvarea în acizi sau baze a tuturor țesuturilor preparatului, ale cărui vase și interstii au fost umplute în prealabil cu mase insolubile. Prin *metoda macerației*, adică ținerea în apă caldă a cadavrului, însoțită de putrifacția țesuturilor moi, se pregătesc preparate osoase sau chiar schelete întregi. *Metoda transparentizării* permite de a obține preparate, ale căror țesuturi, datorită unei prelucrări speciale, devin transparente, astfel încât se fac vizibile oasele sau vasele, canalele etc., umplute în prealabil. Actualmente în anatomie se folosește pe larg *metoda cercetării macro-microscopice*, care constă în disecarea minuțioasă a obiectului de studiat (mușchi, vase, nervi etc.) sau în colorarea totală a preparatelor cu albastru de metilen, reactivul Schiff sau cu alte substanțe colorante, ceea ce permite evidențierea T elementelor ganglionilor nervilor, plexurilor nervoase situate în grosimea organelor cavitare, formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulațiilor, periostului oaselor și fasciilor; această metodă este utilă și pentru evidențierea vaselor sangvine și limfatice și a ganglionilor respectivi pe traiectul acestora.

Metodele enumerate constau în împărțirea întregului în părți, adică sunt *metode analitice*. Ele pot fi realizate numai pe cadavre, din care se separă anumite organe și părți. Anatomia se studiază pentru a cunoaște structura omului viu și nu a cadavrului. Multe organe ocupă în cadavru altă poziție, au altă formă decât la omul viu. De-aceia un ajutor foarte mare în studierea anatomiei pe omul viu ni-l dă *metoda radioscopiei*. Cu ajutorul razelor Röntgen, reușim să vedem în stare dinamică, în funcție, nu numai oasele și articulațiile, ci și plămâni, inima, vasele mari, iar după o mică pregătire – stomacul, intestinale,

vezica biliară, etc. Putem obține și clișeele (*radiografia*) acestor organe, explorate pe straturi (*tomografia*). Pentru studierea proceselor creșterii scheletului osos, dinților și altor organe, se aplică metoda *autoradiografică*, în care se folosesc izotopii radioactivi. Metoda radiologică este una din primele modalități de studiere a anatomiei umane pe organismul viu. Aceluiași scop servește și *metoda endoscopică* – explorarea intravitală a diferitor organe cu ajutorul unor sisteme optice speciale, de exemplu a laringelui (*laringoscopia*), a bronhiilor (*bronchoscopia*), a stomacului (*gastroscoopia*), a intestinului rect (*rectoscopia*), a vezicii urinare (*citoscopia*), a organelor cavității peritoneale (*laparoscopia*) etc.

Pentru a rezolva diferite chestiuni din domeniul anatomiei funcționale, deseori se folosește *metoda experimentală*.

Câțiva termeni anatomici speciali. Pentru a determina precis așezarea organelor, se folosesc anumiți termeni convenționali.

Printr-o serie de planuri corpul omenesc poate fi împărțit imajinar în părți. Cu ajutorul *planurilor sagitale* (*sagitta-săgeată*) corpul poate fi împărțit în partea dreaptă și stângă; planul sagital median îl împarte în două jumătăți egale. Alte planuri longitudinale – *planurile frontale* (planurile paralele frunții omului; de la *frons-frunte*), perpendiculare celor sagitale, împart corpul în jumătatea *ventrală* (de la *venter* – abdomen) și *dorsală* (de la *dorsum* – spate). În sfârșit, alte planuri, perpendiculare pe primele două, anterioare, *planurile orizontale*, sau segmentale, împart corpul în porțiuni transversale numite *segmente*.

Părțile, suprafețele, marginale organelor îndreptate spre planul median se numesc *mediale*; cele dispuse lateral față de acest plan poartă denumirea de *laterale*. Poziția organelor îndreptate spre cap sau situate în apropierea lui se numește *cranială* (*cranium* – craniu), iar poziția organelor din apropierea extremității codale – *caudală* (*cauda-coadă*).

La membre partea cea mai apropiată de corp sau îndreptată spre el se numește *proximală*, iar cea mai depărtată de el se numește *distală* (de exemplu, partea distală a mâinii sunt degetele, iar cea proximalăcarpul).

Noțiuni despre țesuturi, organe și sisteme de organe

Țesuturile, care alcătuiesc corpul omului, reprezintă o totalitate de celule și formații acelulare, omogene prin origine, structură și

funcție. Există patru grupe principale de țesuturi: epiteliale, conjunctive, musculare și nervoase.

Epiteliul delimitează și apără mediul intern al organismului de mediul extern și servește drept intermediar între ele. Epiteliul acoperă pielea și membranele mucoase, formează glandele, căptușește cavitățile seroase.

Țesuturile conjunctive, sau țesuturile mediului intern, au o structură variată. Ele îndeplinesc funcția de apărare (fagocitoza, produc corpuri imune), trofică (asigură schimbul de substanțe) și de sprijin (funcția mecanică a țesuturilor conjunctiv dens, cartilagos și osos).

Țesutul muscular, a cărui particularitate specifică este contractibilitatea, se împarte în țesut muscular neted, muscular striat și cardiac. Primul este o parte componentă a pereților organelor interne cave și a vaselor, al doilea formează musculatura scheletului, iar al treilea – stratul mediu al pereților inimii.

Țesutul nervos constă din celule nervoase propriu-zise cu prelungirile lor și din elemente accesorii – neuroglia, cu funcție mecanică și trofică.

Țesuturile enumerate formează organe. *Organul* reprezintă o parte de corp, care ocupă în el o poziție permanentă, are o anumită structură și formă și îndeplinește una sau câteva funcții specifice lui. Organul este totdeauna compus din câteva feluri de țesuturi, dar unul din ele este principal și predomină cantitativ; acest țesut determină funcția principală a organului. De exemplu, în mușchi predomină țesutul muscular, însă afară de el mai găsim țesut nervos și conjunctiv.

Câteva organe, unite printr-o anumită funcție, formează un *sistem de organe*. Există un sistem al organelor digestive, un sistem circulator etc. Pentru comoditate anatomia corpului omenesc se studiază după sistemele de organe.

Deseori două sau câteva sisteme de organe se unesc într-un aparat, de exemplu, sistemul scheletic și cel muscular formează aparatul osteo-muscular sau locomotor.

Împărțind însă corpul omenesc în părți, nu trebuie să uităm niciodată, că această împărțire este convențională și doar ușurează și simplifică studiul anatomiei. Diferitele organe ale organismului viu sunt legate într-un tot unitar prin sistemul nervos. Acesta reglează activitatea lor vitală, condiționează interacțiunea lor și legătura

organismului cu mediul extern.

Dezvoltarea foițelor embrionare (fig. 1). Particularitățile structurii organelor pot fi percepute just numai cunoscând procesul dezvoltării și formării lor. Datele respective ale ontoși filogenezei sunt expuse în fiecare capitol al manualului. Mai jos urmează unele date privind stadiile timpurii ale embriogenezei, care decurg în același fel la toate vertebratele și la om. Aceste date sunt necesare pentru a înțelege originea comună a diferitor organe și sisteme de organe la animale și la om.

Dezvoltarea organismului începe în urma fecundării ovocitului de către spermatozoid. Prin diviziune succesivă ovocitul se transformă într-o sferă multicelulară, ce se fixează în uterul organismului matern, adâncindu-se în membrana sa mucoasă. În această sferă, din organismul mamei încep să pătrundă, prin difuzie, substanțe nutritive în stare dizolvată. Acumulându-se între celule, ele transferă conglomeratul celular sferic într-o vezică, constituită dintr-un strat de celule. Pe peretele vezicii se formează un ghemușor de celule – *nodul embrionar*, din care se dezvoltă embrionul. La început nodul se transformă în *disc embrionar*, apoi în el apar straturi de celule. Unul din ele formează *foița embrionară externă*, sau *ectodermul*, iar celălalt – *foița embrionară internă*, sau *entodermul*; mai târziu între ele apare *foița embrionară mijlocie*, sau *mezodermul*. Din mezoderm se separă niște celule, mobile la început care dau naștere țesutului conjunctiv embrionar, numit mezenchim.

Din foițele embrionare și mezenchim se formează toate părțile corpului la embrion; fiecare din ele dă naștere la anumite organe și țesuturi. Din ectoderm se formează stratul extern al pielii cu toate derivatele ei (părul, glandele) și sistemul nervos cu părțile receptoare (receptorii) ale organelor de simț. Din entoderm apare membrana mucoasă, ce căptușește aproape întregul canal digestiv cu derivatele sale – glandele digestive și plămânii. Din mezoderm și mezenchim apare toată musculatura și celulele sângelui, ce formează aparatul circulator, excretor și genital, scheletul și diferite feluri de țesut conjunctiv, ce îndeplinesc în organe funcția de sprijin și alte funcții.

Terminologia anatomică

Orice știință își are limbajul profesional (specific) propriu – un sistem de termeni speciali care denumesc obiectele și procesele cu care are de-a face știința dată. Anatomia nu este o excepție în această

privință. Terminologia anatomică ce denumește părțile corpului, organele, diferite formațiuni anatomice, alcătuiește până în prezent cel mai mare procent din întregul volum al limbajului medical. Toți termenii anatomici se scriu și se pronunță în limba latină și aceasta constituie, pentru început, una din cele mai mari dificultăți în studierea anatomiei. Terminologia anatomică s-a format timp de aproximativ trei milenii și conține cuvinte provenite din limbile greacă veche, latină și arabă.

De la sfârșitul secolului trecut se lucrează în direcția standardizării termenilor anatomici. Prima terminologie anatomică în limba latină a fost stabilită în anul 1895 la Congresul Societății anatomice germane în o. Bazel, de-aceea se numea nomenclatura mică Bazeliană (BNA). În a. 1955 la Congresul VI Internațional al anatomiștilor din Paris a fost adoptată nomenclatura anatomică latină Internațională, care a primit numirea de nomenclatură Pariziană (PNA). Din anul 1958 acest sistem (PNA) a fost aprobat în multe țări. La următoarele congrese de anatomie (New York, 1960; Wisbaden, 1965; Leningrad, 1970; Tokyo, 1975) această nomenclatură a fost completată, s-au introdus unele precizări; în prezent ea conține aproximativ 6.000 de termeni. Actualmente e în vigoare Terminologia Anatomică Internațională, elaborată de Comitetul Federativ de Terminologie Anatomică și editată în 1998 (Theme Stuttgart. New York).

Variabilitatea individuală a organelor

Una din proprietățile fundamentale ale organismelor o constituie variabilitatea lor individuală. Există variabilitate morfologică, fiziologică, biochimică etc. Fiecare om este irepetabil nu numai prin aspectul său exterior, ci și prin structura corpului său. Această variabilitate, care stă la baza individualității, se supune anumitor legități. Astfel, avem noțiunile de normă, variații, anomalii.

Norma pare a fi ceva de la sine înțeles, însă este dificil să i se dea o definiție concretă. Vom lua drept exemplu statura omului. Printre oameni sunt persoane cu statură diferită – 150, 160, 170, 180 cm, și acest lucru îl considerăm normal. Prin urmare, noțiunea de normă poate avea multe semnificații, care nu sunt altceva decât gradații ale normei. Aceste gradații reprezintă variante anatomice și reflectă variabilitatea individuală. Însă variabilitatea fiecărui criteriu se include în anumite limite. Astfel, statura normală a unui adult poate fi de la

150 la 270 cm, dar acestea sunt valorile – limită care deja nu mai pot fi considerate normale. Statura pitică, la fel ca și gigantismul, reprezintă niște dereglări ale dezvoltării organismului și constituie devieri de la normă, anomalii. Cum să diferențiem atunci variantele normei de anomalii sau, cu alte cuvinte, cum să determinăm limitele normei?

Se consideră normă anatomică diapazonul variabilității unui criteriu în limitele căruia funcția nu are de suferit. În multe cazuri aceasta este într-adevăr așa. Dar trebuie luat în considerație faptul că multe anomalii, de exemplu, dehiscenta oaselor craniului sau lipsa unor mușchi, traseul aberant al unor vase arteriale etc. nu provoacă dereglări funcționale evidente. În afară de aceasta, însuși noțiunea de normă a funcției necesită să i se dea o definiție exactă.

Pentru a stabili limitele normei în raport cu criteriile care prezintă o variabilitate permanentă (așa ca dimensiunile liniare, masa corpului, volumul etc) în anatomie și antropologie se utilizează procedee matematice speciale. Se calculează valoarea aritmetică medie și deviația standardă medie (numită sigma). Se consideră normale variantele la care deviația nu depășește două sigme (într-o parte sau alta) de la valoarea medie. La o deviere mai mare decât cu două sigme este vorba deja de o anomalie.

În orice caz norma sau anomalia reprezintă diferite stări calitative ale organismului sau organului. Atunci când se află în limitele normei, modificările cantitative nu determină schimbări calitative. Trecerea de la normă la anomalie reprezintă un proces dialectic, caracterizat de V.S. Spirański în 1978 prin „Salt. Caracter contradictoriu. Discontinuitate”.

Norma este apreciată ca fiind expresia caracteristicilor comune pentru structura tuturor organismelor umane. La această noțiune se referă toate caracteristicile speciei ca de exemplu: prezența a cinci degete la o mână sau la un picior, douăsprezece perechi de nervi cranieni, 32 de dinți permanenți etc. Unele particularități ale anumitor grupe de populație – particularitățile etnice, de sex, de vârstă – de asemenea sunt considerate ca făcând parte din normă. Astfel, limitele staturii normale pentru un bărbat în vârstă se situează între 135 – 190 cm, pentru o femeie – 123 – 180 cm. La nou-născut lungimea normală a corpului este pentru băieți 48 – 54 cm, pentru fetițe – 44 – 53 cm, la vârsta de 5 ani statura normală se consideră a fi la băieți 99 – 117 cm, la fetițe – 98 – 118 cm. etc.

Prin urmare, fiecare perioadă de vârstă, fiecare grupă de vârstă, de sex își are propriile limite ale normei. Pe baza unor studii efectuate pe un contingent mare de copii au fost alcătuite tabele normative, cu ajutorul cărora poate fi apreciată statura, greutatea, perimetrul cutiei toracice și alte criterii antropometrice și nu numai, criterii ce caracterizează dezvoltarea fizică a copilului din punctul de vedere al corespondenței acestor criterii cu valorile normale sau devierii lor de la normă.

Valoarea unui anumit criteriu la o persoană dată reprezintă particularitatea individuală a acestei persoane. Reieșind din aceasta, noi putem aprecia norma ca pe o totalitate a caracteristicilor generale și a particularităților individuale ale structurii anatomice.

Studierea variabilității constituie un compartiment vast al anatomiei și acestui subiect i se va acorda o atenție sporită în materialele ce urmează, deoarece cunoașterea variantelor anatomice și a anomaliilor are o importanță practică deosebită. În această privință prezintă interes așa-numitele forme limitrofe ale variabilității, adică variantele care se află la extremitățile șirului variațional. Cunoașterea formelor limitrofe de localizare și structură a organelor, ramificării vaselor sangvine are o importanță extrem de mare pentru chirurghi. Multe erori în practica medicală sunt cauzate de necunoașterea variantelor anatomice. De exemplu, greșelile în depistarea unei maladii atât de răspândite ca apendicita, sunt comise deseori în cazurile localizării atipice a apendicelui vermicular, concreșterii sau aderențelor lui cu alte organe. Multe anomalii de dezvoltare conduc în mod independent la diferite maladii sau prezintă un potențial mai mare sau mai mic de modificări patologice. Acest lucru trebuie să fie permanent luat în considerare de către orice medic.

Tipurile constituționale

Studiind multitudinea de forme ale corpului uman savanții au urmărit în toate cazurile evidențierea anumitor tipuri constituționale. În anatomie se folosește de obicei clasificarea tipurilor constituționale conform căreia se disting tipurile *dolicomorf* (îngust și lung), *brahimorf* (scurt și lat) și *mezomorf* (tipul mediu). Fiecare dintre acestea se caracterizează printr-o anumită corelație între lungimea corpului întreg și lungimea trunchiului. Oamenii de diferite tipuri constituționale prezintă anumite particularități de formă, topografie și structură a organelor, îndeosebi aceasta se referă la organele interne și

vasele magistrale situate în cavitatea abdominală și toracică. Iată de ce demonstrarea tipului constituțional al omului are o semnificație deosebită mai ales în practica medicală.

CAPITOLUL I

Sistemul osos (*sistema skeletale*)

Noțiuni generale despre schelet. Oasele, în ansamblu, constituie scheletul și, împreună cu articulațiile, reprezintă elementele pasive ale aparatului locomotor, care sunt puse în mișcare de elementele active, respectiv de mușchi.

Osul (*os*) reprezintă un țesut viu. El este organ de sprijin pentru țesuturile moi, musculatură și organele interne și opune rezistență forței de atracție gravitațională care tinde să atragă corpul uman la suprafața terestră. În felul acesta scheletul reprezintă o construcție antigravitațională.

Oasele exercită funcția de protecție a organelor de importanță vitală, a trunchiurilor vasculare și nervoase de eventualele acțiuni traumatizante. Astfel craniul constituie o cutie rezistentă care protejează cu siguranță substanța fină a encefalului de traume. Cutia toracică asigură protecția inimii, plămânilor, vaselor sangvine mari. Oasele coxal și sacrul feresc de leziuni organele dispuse în cavitatea pelvisului.

Majoritatea oaselor reprezintă pârgarii, asupra cărora acționează tracțiunea musculară.

Oasele joacă rolul de depozit pentru unele substanțe, inclusiv săruri minerale care se conțin în organism și participă la metabolismul salin. S-a constatat faptul că în caz de administrare a calciului radioactiv deja peste 24 de ore mai mult de jumătate din atomii marcați este concentrată în țesutul osos. Stronțul radioactiv se acumulează în oase, fapt care poate duce la dezvoltarea tumorilor maligne.

În fine există o legătură esențială între schelet și sistemul vascular. Oasele constituie recipiente pentru măduva osoasă, ce prezintă un organ de hematopoieză. În conformitate cu unele date recente sistemul osos reprezintă un imens depozit de sânge în care se află până la 50% din tot sângele din organism.

Osul reprezintă un organ, care constă din mai multe componente legate funcțional și ca organ se află în strânsă legătură cu activitatea vitală a întregului organism.

V.N. Cernigovski, A. Ia. Iaroșevski (1953) și G.A. Iankovski (1982) au demonstrat în mod experimental că măduva osoasă de rând cu funcția hematopoietică și de osteogeneză reprezintă un câmp receptor vast, excitarea căruia poate provoca perturbări reflectoare importante în întregul organismul.

Autorii chinezi (Mantac Cia, Manvian Cia, 1995) în lucrarea lor „Neigun – arta întineririi organismului” menționează că scheletul omului formează o structură verticală specială; datorită lui în corpul nostru funcționează canalele energetice speciale: de exemplu canalul magistral Cijun-mo, care trece prin toată partea centrală a corpului, sau „canalele de centură”, ce înconjoară în mod spiralat trunchiul. Toate aceste canale transformă corpul uman în ceva asemănător unei antene, care recepționează câmpurile energetice și electromagnetice ale Pământului, Lunii, Soarelui și Aștrilor.

Autorul cărții „Alimentarea spirituală și dieta radiară” Gabriel Kousen (editura „Kassandra-Press, 1986) menționează că oasele reprezintă unica formațiune de structură cristalică din corpul omului și că nu prea demult savanții au reușit să depisteze și să aprecieze undele electromagnetice, pe care le percep oasele, iar apoi le reradiază asupra organelor interne, sistemului nervos, meridianelor energetice și a elementelor figurate ale sângelui. Totodată în țesutul osos a fost depistat efectul piezoelectric”, adică proprietatea de a genera impulsuri electrice. Întru confirmarea celor spuse Kousen scrie:

„Encefalul, cordul și sistemul nostru nervos emană câmpuri electromagnetice, care provoacă rezonanță în oase și în structurile cristalice, similare lor. Excepționând aceste câmpuri electromagnetice, țesutul osos cristalic le orientează împreună cu componentul informațional spre structurile cristalice ale corpului la nivel celular și subcelular”.

Din toate acestea se poate trage concluzia că oasele reprezintă un camerton special, care se acordă la toate organele și țesuturile organismului în întregime. Datorită construcției sale dure și rezistente oasele sunt capabile de a exercita rolul *unui emițător* de nădejde care emite impulsuri ritmice ce pătrund în profunzime; la nivel biologic ele leagă oscilațiile energetice ale atomilor corpului nostru cu iradiațiile relict ale aștrilor (Mantac Cia, Manivan Cia, 1995).

Clasificarea și structura oaselor

Oasele au forme și structuri variabile legate de funcția și situația

lor în corp. În general într-un os se găsesc o *substanță compactă sau osul cortical spongioasă* (*substantia spongiosa*) sub aspect de rețea în ochiurile căreia se află măduva osoasă.

După formă deosebim: *oase lungi, oase plate, oase neregulate, oase scurte, oase pneumatice și oase sesamoide.*

Oasele lungi ca, de exemplu, femurul, se compun din *corp* (*diaphysis*), și din două extremități (*epiphyses*). În interiorul diafizei se găsește *canalul medular*, în care se află măduva roșie sau galbenă. Oasele plate, precum oasele craniului, sunt formate din două lame de os compact între care se află țesutul spongios. Oasele scurte, precum carpenele, au un strat exterior de substanță corticală, iar în interior conțin țesut spongios. Oasele pneumatice (*maxilarul superior, etmoidul etc.*) au în interiorul lor cavități tapetate cu mucoasă și în care se găsește aer.

Oasele sunt învelite la exterior de o membrană numită *periost* în care se găsesc terminații nervoase și vase sangvine. Canalul medular este căptușit de o membrană numită *endost*. Vasele sangvine, împreună cu filete nervoase pătrund prin orificii *nutritive*. Pot exista în oase canale nutritive prin care trec și vene emisare.

Structura microscopică. Țesutul osos este alcătuit din celule și substanță intercelulară. Această substanță intercelulară, la rândul ei, este formată dintr-un sistem fibrilar și dintr-o substanță amorfă – *substanța fundamentală*.

Celulele osoase sunt de origine mezenchimatoasă. Ele sunt de trei tipuri, unele formatoare de os – osteoblastele – celule tinere și osteocitele, celule mature și altele distrugătoare de os – numite osteoclaste.

Osteoblastele sunt celule tinere și foarte active metabolic; ele caracterizează țesutul și oasele tinere, în dezvoltare și reapar în procesele de reparație și regenerare. Aceste elemente provin fie direct din celula mezenchimatoasă, fie din fibroblast.

Substanța fundamentală este constituită dintr-o componentă organică, care este studiată pe țesuturi decalcificate și dintr-una minerală (*sau anorganică*) studiată pe osul calcinat (*prin ardere*).

a) Componenta organică – numită *oseină* – este reprezentată, la microscopul optic, printr-o masă amorfă, însă în realitate, și faptul a fost demonstrat prin microscopia electronică, are o structură fin granulară sau filamentoasă, determinată de prezența

condroitin-sulfatilor. Ea constituie aproximativ 34% din masa totală a substanței fundamentale.

Componenta organică a substanței fundamentale este alcătuită din oseină și osteomucoid, legate atât între ele cât și cu sistemul fibrilar, prin puternice legături ionice. Oseina este o scleroproteină de tip particular, insolubilă la rece în apă, acizi și alcali, dar care prin fierbere prelungită în apă se transformă în gelatină. Pe de altă parte, osteomucoidul este un complex proteinopolizaharidic, similar prin constituție cu condromucoidul din care derivă. Osteomucoidul conține chondroitin – sulfati, care deși se găsesc într-o cantitate relativ mică au un semnificativ rol funcțional.

b) Componenta minerală (anorganică) constituie aproximativ 66% din greutatea osului, ea fiind mai redusă la embrion și la nou-născut, ca și în unele condiții patologice (osteomalacie). Este formată din fosfat și carbonat de calciu, care au structura apatitei, ele fiind hidroxiapatite. Se mai găsesc în cantități mici și magneziu, fluor, sulf etc.

Sistemul fibrilar este reprezentat în esență prin structuri colagene, cele elastice și reticulare fiind puțin numeroase. Structurile colagene sunt constituite din fibrile și fibre, uneori dispuse în mici fascicule și constituie, în totalitate, osteocolagenul. Orientarea lor este condiționată de forțele mecanice (de presiune și tracțiune) care se exercită asupra osului: osteocolagenul constituie armătura care dă rezistența caracteristică țesuturilor osoase.

Lamelele osoase. Țesutul osos are o structură lamelară, fiind format din unități morfologice, numite lamelele osoase, a căror grosime este între 5 și 10 microni (cu variații regionale între 4 și 12 microni). Lamele osoase sunt elaborate de către osteoblaste, care sunt apoi înglobate în grosimea lor sub formă de osteocite situate în locurile numite osteoplaste. Fiecare lamelă este alcătuită din substanța intercelulară mineralizată, cu aspect granular sau omogen și din osteocite situate în osteoplaste și legate între ele printr-un sistem canalicular. În preparatele native, substanța intercelulară apare „clară”, în timp ce sistemul lacuno-osteoplasteo-calicular-negru, datorită aerului pe care îl conține. Creșterea osului atât în grosime cât și în lungime se realizează numai prin formarea de noi lamele osoase; este deci o creștere apozitională.

În cadrul țesutului osos matur deosebim țesutul osos

nehaversian sau fibros și cel haversian, care se prezintă sub formă de țesut osos spongios și compact.

1. *Țesutul osos nehaversian sau fibros*. Țesutul osos fibros sau nehaversian se dezvoltă prin mecanismul de osificare endoconjunctival (endesmal) și prototipul său este reprezentat prin osul periostal. Este un țesut dur, dens, sărac sau lipsit de spații conjunctivovasculare. Celulele osoase sunt relativ puțin numeroase. În esență este format din numeroase fascicule colagene, care reprezintă continuarea directă a celor din țesutul conjunctiv periosos: fibrele lui Sharpey (A. Policard).

Acest os fibros nehaversian, numit și os periostal, formează stratul superficial al diafizelor oaselor lungi, al oaselor late și scurte.

2. *Țesutul osos haversian* se prezintă sub 2 variante, țesutul osos spongios (sau areolar) și țesutul osos compact (dens). Atât țesutul osos spongios cât și cel compact pot lua naștere fie prin osificarea endoconjunctivă, fie prin cea endocondrală. Diferențele structurale dintre aceste două tipuri de țesut osos sunt determinate de poziția arhitecturală a elementelor constitutive și de raportul dintre spațiile medulare și componența osoasă.

a) *Țesutul osos spongios* se găsește la nivelul epifizelor oaselor lungi; în porțiunea centrală a oaselor late (diploea) și a celor scurte. El poate fi de tip imatur sau matur și are, în mod caracteristic, un aspect „spongios” („buretos”) vizibil și macroscopic. Aspectul spongios este determinat de existența unor spații (cavități, areole) de mărimi și forme variate, de obicei intercomunicante, pline cu măduvă roșie hematoformatoare, spații areolare delimitate de trabecule osoase.

b) *Țesutul osos compact* reprezintă o structură perfecționată și caracterizată prin predominanța componentei osoase dispuse sub formă de lamele în jurul spațiilor medulare conjunctivovasculare, care sunt reduse la dimensiunile unor canale. Deși poate fi și de origine endoconjunctivă, osul compact sau dur, în mod inițial provine mai frecvent în urma unei osificări endocondrale.

Osul compact are o structură cilindrică lamelară, lamelele osoase fiind dispuse concentric în jurul unor spații conjunctivovasculare, spații care iau astfel aspectul unor canale, numite canalele lui Havers sau haversiene. Aceste canale conțin pe lângă elemente vasculonervoase și o redusă cantitate de țesut conjunctiv, iar uneori chiar și câteva elemente mieloide. Canalele

haversiene reprezintă echivalentul spațiilor areolare din osul spongios, spații care, consecutiv depunerii de lamele osoase, sunt reduse la dimensiuni canaliculare. Ele sunt longitudinale, străbat osul în toată lungimea lui și sunt legate între ele prin anastomoze transversale și oblice.

Diametrul canalelor lui Havers este în medie de 20 – 100 micrometri (cu variații între 10 și 3550 micrometri, după V. Papilian). În jurul fiecărui canal se găsesc dispuse concentric un număr de 5 – 30 lamele osoase, media fiind între 8 și 15. Grosimea acestor lamele variază între 4 și 12 micrometri cu variații până la 30 micrometri.

Pe secțiuni transversale aceste canale au o formă rotundă sau ovalară, calibrul lor fiind inegal. În interiorul lor se găsesc următoarele elemente: o arteră mică sau un capilar, o venulă, un vas limfatic, fibre nervoase, precum și celule conjunctivale, fibre de collagen, de reticulină, uneori chiar celule tinere din seria granulocitară și hematică.

Lamelele osoase au structură obișnuită, osteocitele fiind dispuse atât în grosimea lor cât și între ele. În cadrul acestui sistem lamelar, se realizează prin intermediul sistemului canicular legături atât între osteoplastele din aceeași lamelă cât și cele din lamelele învecinate.

Canalul haversian, împreună cu întregul sistem lamelar care îl înconjoară, formează un sistem haversian sau un osteon (tub osos), sistemul haversian, respectiv osteonul, reprezentând unitatea morfofuncțională a țesutului osos compact. Fiecare osteon este limitat periferic de o linie strălucitoare, linia de ciment formată din țesut osteoid, iar la interior este tapetat, de asemenea, de un strat de osteoid, care formează așa-numita limitantă internă, și care separă sistemul lamelar de țesutul conjunctivovascular din interiorul tubului Havers.

Între sistemele haversiene sau osteoane (care sunt în număr de 5 la 15 pe un milimetru pătrat) se găsesc spații neregulate ocupate de lamele osoase arcuite (sau arciforme), constituind sistemele interhaversiene sau intermediare; aceste sisteme interhaversiene reprezintă resturi ale unor canale haversiene remaniate.

SCHELETUL (fig. 2)

Scheletul este alcătuit la adult, din 206 oase, iar dacă se ia în considerare și geneza oaselor rezultă 228 de oase (sternul format din 3 piese, osul coxal la fel, sacrul din 5 piese etc.). În cazul în care se

includ în noțiunea de os și unele puncte de osificare, cifra este mult mai mare.

Deosebim un schelet axial, format de coloana vertebrală, ce prezintă un canal în care își găsește adăpost măduva spinării. Capătul ei cranial suportă greutatea capului, în care se află encefalul, și formează polul cranial sau superior al organismului uman. Totodată, pe laturile sale se articulează cu toracele, prin cele 12 perechi de coaste, care-l structurează împreună cu sternul, situat ventral, pe linia mediană. În torace sunt găzduite viscerele toracice.

De torace sunt legate membrele superioare (toracice) prin mijlocirea centurii scapulare, segmentul de rădăcină a acestora, iar caudal coloana vertebrală se articulează cu centura pelviană, segmentul de legătură al membrelor pelviene și de susținere al viscerelor abdominale.

Scheletul trunchiului

Scheletul trunchiului este format de coloana vertebrală, stern și coaste.

Coloana vertebrală (*columna vertebralis*) (fig. 3)

Coloana vertebrală, sau *șira spinării*, la om este compusă din 33 – 34 vertebre (vertebra = cea ce se răsucește), ce urmează metameric una după alta. La coloana vertebrală deosebim următoarele porțiuni (segmente): cervicală (7 vertebre), toracică (12 vertebre), lombară (5 vertebre), sacrată (5 vertebre) și coccigiană (4 – 6 vertebre). Vertebrele sacrate sunt sudate într-un singur os – sacrul, iar cele coccigiene – în osul coccigian (coccis). De aceea la omul adult coloana vertebrală este formată din 24 vertebre separate (vertebre propriu-zise), sacru și coccis, compuse din vertebre false.

Fiind principalul ax al corpului, coloana vertebrală servește pentru el drept sprijin; ea apără măduva spinării, constituie o parte din pereții cavității toracice, abdominale și a bazinului și, în sfârșit participă la mișcarea trunchiului și a capului. Acestor funcții le corespunde structura fiecărei vertebre aparte.

Vertebrele (*vertebrae*)

Vertebra are: 1) o parte masivă de sprijin – *corpul*; 2) un *arc* (*arcus*), constituit din două jumătăți simetrice, care închid împreună cu corpul vertebrei *orificiul vertebral*, și 3) *apofize*, ce pleacă de la arc. Unele apofize servesc pentru inserția mușchilor – *apofiza spinoasă* nepereche, îndreptată dorsal, și *apofizele transverse* pereche, orientate

lateral, altele – pentru articulația cu vertebrele vecine – *apofizele articulare* pare *superioare* și cele *inferioare*. Toate orificiile vertebrale în ansamblu formează *canalul rahidian*, în care se află măduva spinării. Pe arcuri, în locurile trecerii lor în corpul vertebrei (*pediculi vertebrali*), sus și jos se află câte o *incizură* (*incisurae vertebrales superiores et inferiores*). Incizurile vertebrelor vecine delimitează *orificiul intervertebral*, prin care trec nervii spinali și vasele măduvei spinării. Osificările anormale din această zonă antrenează o strangulare a orificiului și leziuni nervoase consecutive.

Afară de caracterele generale, vertebrele diferitelor porțiuni ale coloanei vertebrale au particularități, care se observă mai evident în părțile de mijloc ale fiecărui segment.

Vertebrele cervicale au păstrat de la coaste mici rudimente, contopite cu apofizele transverse, care din această cauză se numesc *transverso-costale*. Baza acestora are un orificiu; o parte din apofiză, care mărginește orificiul pe dinainte, constituie rudimentul coastei embrionare. *Orifiile transverso-costale* ale tuturor vertebrelor cervicale formează un canal intermitent. Acest canal apără artera vertebrală, care trece prin el spre creier, precum și vena și nervul cu aceeași denumire. Apofizele transverso-costale ale vertebrei VI au în partea lor anterioară un tubercul – *tuberculul carotid* ce se observă bine, de el poate fi comprimată artera carotidă, care trece spre cap, ceea ce are importanță pentru a opri scurgerile de sânge din ramificațiile ei. Corpurile vertebrelor cervicale, în comparație cu cele ale vertebrelor toracice, sunt mai puțin masive, iar suprafețele lor superioare și inferioare au formă de șa, în legătură cu mobilitatea considerabilă a gâtului. La vertebrele cervicale orificiile vertebrale sunt mari, de formă triunghiulară, iar arcurile – subțiri.

Apofizele spinoase (afară de cea a vertebrei VII) sunt mai scurte decât la vertebrele toracice și bifide (bifurcate) la capăt; pe ele se înseră fasciculele numeroșilor mușchi ai gâtului. Primele două vertebre cervicale se deosebesc foarte mult de celelalte.

Atlasul prima vertebră cervicală, care susține craniul – are forma unui inel. Locul corpului la el îl ocupă *arcul anterior*, pe partea bombată a căruia se află *tuberculul anterior*. Pe fața arcului orientată spre interiorul largului orificiu vertebral se observă o fosetă articulară pentru articularea cu apofiza odontoidă a vertebrei cervicale II. Pe arcul posterior, care corespunde arcurilor celorlalte vertebre, din

apofiza spinoasă s-a păstrat doar o mică ridicătură – *tuberculul posterior*. În locul apofizelor articulare superioare, pe arc sunt fosete articulare ovale, ce se articulează cu osul occipital. Apofizele articulare inferioare sunt de asemenea înlocuite prin fosete, ce se articulează cu vertebra a doua.

Epistrofeul, sau *axisul* – a doua vertebră cervicală – se deosebește de vertebrele cervicale tipice prin faptul că în partea superioară a corpului are o *apofiză odontoidă*, în jurul căreia se rotește atlasul împreună cu craniul. Această apofiză apare în perioada embrionară a dezvoltării prin contopirea cu epistrofeul a celei mai mari părți din corpul atlasului. În locul apofizelor articulare superioare, de o parte și cealaltă a apofizei odontoidale, se află fațete articulare slab bombate. De apofiza odontoidă se fixează mai multe ligamente care o țin în poziție normală. Apofiza spinoasă a axisului este mare, iar apofizele transverse sunt mici. Pe aceste trei apofize se înseră o parte din mușchii care asigură mișcarea capului.

Vertebrele toracice sunt mai tipice, deoarece numai în porțiunea toracică se păstrează complet structura segmentară. Ele se deosebesc de alte vertebre prin prezența *semifosetelor costale articulare* (la vertebrele I, XI și XII există fosete articulare), situate pe suprafețele laterale ale corpului lor, de asupra și sub baza arcului (*foveae costales superior et inferior*) (fig. 4). Două semifosete ale vertebrelor vecine formează o fosetă deplină pentru articulația cu capul coastei. La capătul apofizelor transversale ale primelor zece vertebre toracice se află mici fațete articulare, cu care se articulează tuberculiile coastelor. Apofizele spinoase sunt îndreptate în jos și parțial vin una peste alta, ceea ce face mai puțin mobilă porțiunea toracică a coloanei vertebrale. Masa corpului vertebrelor toracice crește treptat în direcția porțiunii lombare.

Vertebrele lombare, în special, ultimele, sunt masive și se deosebesc prin apofizele lor transverso-costale alungite în direcție laterală produsul contopirii apofizelor transverse cu rudimentele coastelor lombare. Prezența unor mici apofize pe arc și apofizele articulare superioare mărește suprafețele de inserție a puternicilor mușchi ai spatelui. Apofiza spinoasă la aceste vertebre e turtită lateral și orientată dorsal, având o poziție aproape orizontală.

Sacralul are forma unui triunghi, cu *baza* în sus și *vârful* în jos. Marginea anterioară a bazei se ridică sub formă de *promontoriu*. Pe

suprafața anterioară a osului sacral, netedă, concavă și orientată spre cavitatea bazinului, se află patru *linii transversale* aspre – urmele sudării corpurilor vertebrelor sacrate. Tot aici se află patru perechi de *orificii sacrate anterioare* (pelviene). Pe suprafața posterioară bombată a osului se ridică *creasta sacrată medie* impară (apofizele spinoase contopite), paralel cu aceasta – două *creste articulare* (intermediare) (apofizele articulare contopite), iar lateral – *crestele sacrate laterale* (apofizele transverse contopite). Între crestele articulare și cele laterale există patru perechi de *orificii sacrate posterioare* (dorsale). Situate spre exterior și în fața creștelor laterale (părțile) *masele laterale* ale sacrului (rudimentele contopite ale coastelor sacrate) se articulează cu oasele bazinului prin intermediul *suprafețelor auriculare*. *Canalul sacrat* (*canalis sacralis*), care se îngustează foarte mult în partea de jos, este o continuare a canalului rahidian (vertebral). La bărbați, sacrul este mai lung, mai îngust și mai încovoiat decât la femei.

Coccisul constă din 4 (mai rar din 3 sau 5) vertebre rudimentare (sudate la adulți), la care s-a păstrat doar corpul. El corespunde scheletului cozii animalelor vertebrate. Coccisul are aspectul unei piramide cu baza spre sacru, pe el se observă apofizele articulare superioare și cele transverse nedevelopate ale primei vertebre coccigiene.

De-a lungul coloanei vertebrale există câteva curburi, care o transformă într-un resort spiralat și îi conferă o rezistență sporită la diferite încărcături comparativ cu o coloană dreaptă.

Mișcările de flexie înainte și înapoi ale coloanei se realizează cu participarea vertebrelor cervicale și lombare, din care motiv leziunile sunt localizate mai frecvent la nivelul acestor segmente.

Oasele cutiei toracice (fig. 5)

Oasele cutiei toracice sunt prezentate de 12 perechi de coaste și de stern.

Coastele, în număr de 12 perechi, au aspectul unor plăci osoase înguste, foarte curbate și întrucâtva turtite. Marginea lor subțire este ascuțită. Capătul posterior al fiecărei coaste se articulează cu una sau două vertebre toracice vecine cu ajutorul *capului* și *tuberculului*, separate între ele printr-o porțiune îngustă – *colul* (*collum costare*) (gâtul). Ultimele două coaste (XI și XII) nu au tuberculi. Prima coastă este dispusă în plan aproape orizontal, e foarte încovoiată și pe

suprafața sa superioară se află o mică ridicătură – *tuberculul scalen* (după denumirea mușchiului ce se înseră aici). Înapoia lui se află *șanțul arterei subclaviculare* și în față *șanțul venei subclaviculare*. Coasta a II-a prezintă pe fața superioară o *tuberozitate* (*tuberositas în serrati anterioris*). Părțile anterioare ale coastelor sunt cartilaginoase. Cartilajele celor șapte coaste superioare (*coastele adevărate*) se articulează cu sternul. Perechile VIII și IX de coaste, cu ajutorul cartilajelor lor, se fixează de cartilajul coastei superioare, formând *arcul costal*. Cartilajele coastelor X fac parte uneori din acest arc, însă adesea se termină liber în mușchii abdominali, ca și cartilajele coastelor XI și XII, (*coastele flotante*)

Sternul este un os nepereche, turtit în sens ventrodorsal, situat ventral și median.

El prezintă două fețe: una ventrală și cealaltă dorsală, două margini laterale, o bază sau *manubriul* îndreptată cranial, un *corp* și un vârf – *apendicele xifoid sau ensiform*.

Manubriul și corpul sternului formează între ele *unghiul sternal* sau unghiul lui Louis deschis îndărăt.

La extremitatea superioară a manubriului pe linia mediană, se află o *scobitură* și pe părțile laterale *scobiturile claviculare*, pentru articulația cu claviculele; iar mai jos, tot pe părțile laterale, se situează *scobiturile costale*, pentru articulare cu cartilajele perechilor I-VII de coaste; la nivelul unghiului lui Louis se află scobitura pentru coasta a doua. Scobitura pentru coasta a șaptea se află la limita dintre corp și apendicele xifoid. La femei sternul este relativ mai scurt decât la bărbați.

Scheletul membrelor

Oasele membrului superior (fig. 6)

Membrul superior are un schelet format din centura scapulară și membrul superior propriu-zis.

1. *Centura scapulară* este alcătuită din claviculă și omoplat.

— *Scapula* (*omoplatul*) este un os plat triunghiular, situat în partea dorsală a cutiei toracice, la nivelul coastelor II-VII. Omoplatul are trei *unghiuri* (*superior, inferior sau vârful omoplatului, și lateral, sau articular*). Pe unghiul lateral se află *cavitatea glenoidală, cavitas glenoidalis*, medial de care este *gâtul omoplatului* cu *tuberculul supraglenoidian* și *tuberculul subglenoidian*. La omoplat există trei margini: *marginea medială sau spinală*, orientată spre coloana

vertebrală, *marginea superioară sau cervicală*, pe care distingem *incisura scapulară* pentru trecerea vaselor și nervilor, și *marginea laterală sau axilară*, orientată în afară și întrucâtva în jos. *Fața anterioară* a scapulei este ușor excavată, cu 2 – 3 creste oblice pentru inserția mușchiului subscapular, iar cea *posterioară* este împărțită de *spina scapulei* ce se termină cu o apofiză numită *acromion*, în *fosa supraspinoasă* și *fosa subspinoasă*; în aceste fose sunt situați mușchii omonimi. Pe vârful acromionului există o *față articulară* pentru articularea cu clavicula. De la marginea superioară a scapulei între col și incizura scapulei deviază *apofiza coracoidă*, îndoită înainte, iar apoi lateral.

— *Clavicula* este un os în formă de „S” care prezintă o *extremitate medială sau sternală* și alta *laterală sau acromială*, cu fețele articulare respective; pe fața inferioară, în apropierea extremității sternale se observă *tuberozitatea costală*, iar spre extremitatea acromială – *tuberculul conoid* și *linia trapezoidală*.

2. *Oasele membrului superior propriu-zis* sunt humerus, radius, ulnă, carpul, metacarpul și falangele.

— *Humerusul* sau osul brațului reprezintă un os tubular lung tipic, având un corp și două extremități (capete); capătul său proximal se termină cu *capul humerusului*, separat prin *colul anatomic* slab marcat de *tuberculii mic sau trohinul și mare sau trohiterul*. Tuberculul mic este situat în față, cel mare – lateral, iar între ei trece *șanțul bicipital (intertubercular)*. În partea inferioară, tuberculii trec în creste. Porțiunea de os îngustă de sub tuberculi se numește *col chirurgical* (de cele mai multe ori fracturile se produc aici). Creasta tuberculului mare trece în *tuberozitatea deltoidiană*. La mijlocul diafizei, pe fața sa posterioară este *șanțul nervului radial*. Extremitatea inferioară a osului prezintă *trochlea humeri* cu *epicondylus medialis*, deasupra căreia se află *foșeta coronoidă*, *șanțul pentru nervul ulnar*, *foșeta olecraniană* și *capitulum humeri* și cu *epicondylus lateralis* (cu *fossa radialis* deasupra). Pe epifize se prind mușchii motori ai umărului și antebrățului. Majoritatea fracturilor humerusului se produc la nivelul corpului, existând riscul de lezare a nervului radial.

— *Oasele antebrățului* sunt radiusul, situat lateral și cubitusul – medial. La cubitus, extremitatea superioară este masivă, articulară pentru humerus, iar cea inferioară este redusă la o suprafață hemisferică – capul ulnei, articulară pentru radius, terminată cu

apofiza stiloidă. Radiusul are o situație inversă: epifiza superioară, cu rol mai redus în articulația cotului, iar cea inferioară, voluminoasă, esențială în constituirea articulației pumnului.

Cubitusul (ulna) la capătul proximal are o vastă suprafață articulară, în formă de semilună, deschisă în partea dinainte și care lunecă în timpul mișcărilor pe trohlea osului humerus. *Incisura semilunară (trohleară)* în partea sa posterioară și superioară este mărginită de *olecran* – apofiza cotului (se poate pipăi ușor sub piele), iar în cea anterioară și inferioară – de *apofiza coronoidă*. Lateral de la baza acesteia se vede o suprafață articulară adâncită – *incizura radială*, ce se articulează cu capul radiusului, iar mai jos – *creasta supinatorie*, de care se fixează mușchiul supinator al antebrățului. Pe suprafața anterioară a diafizei, sub apofiza coronoidă, se află *tuberozitatea cubitusului* pentru inserția mușchiului brahial. La jumătatea feței anterioare a diafizei se află *foramen nutricium*, fapt prin care se explică întârzierile de consolidare osoasă sau pseudartrozele consecutive fracturilor situate la acest nivel. Capătul distal al osului formează un *cap* ce are în partea orientată spre osul radius o *suprafață articulară*, iar în partea medială – *apofiza stiloidă (processus styloideus)*.

— *Radiusul (radius)* are la capătul proximal un *cap (capul radii)* cu o *fosetă articulară*, care se articulează cu capitolul humeral. Capul este înconjurat la margine de obada verticală a *suprafeței articulare (circumferenția articularis)*, ce participă la articularea cu cubitusul. Partea îngustă de sub cap se numește *col (collum radii)*, mai jos de ea se vede o tuberozitate – *tuberozitatea radiusului (tuberositas radii)*. Capătul distal al radiusului are o suprafață articulară adâncită destul de mare (*facies articularis cârpea*), care formează o articulație cu oasele primului rând al carpului. În direcție medială și sub unghi drept cu ea se află altă suprafață articulară, ce se articulează cu capătul inferior al cubitusului; lateral se evidențiază *apofiza stiloidă (processus styloideus)*.

Oasele mâinii

Oasele mâinii includ oasele carpului, metacarpului și oasele falangelor degetelor.

Carpul este format din 8 oase scurte dispuse pe două rânduri; rândul proximal, superior sau antibrahial compus din *os scaphoideum*, *os lunatum*, *os triquetrum*, pisiform și rândul distal inferior sau carpian format din *osul trapez*, *trapezoid*, *osul mare*, *osul cu cârlig*.

Numirile oaselor corespund într-o anumită măsură formei lor. Părțile dorsale și palmare ale fiecărui os (iar la elementele marginale – și una din părțile laterale) nu sunt netede, deoarece de ele se fixează ligamente; părțile care privesc una spre cealaltă, poartă suprafețe articulare. Osul pisiform, care pare a fi în afara rândului și poate fi pipăit sub piele, la om este redus și se articulează numai cu piramidalul. Oasele carpului formează o boltă, cu concavitatea spre palmă.

Metacarpul (metacarpus) este format din cinci oase tubulare scurte, numite *oasele metacarpale*, din care primul os metacarpian este cel mai gros, iar al doilea cel mai lung. Oasele metacarpiene II-V sunt situate într-un rând, între ele rămânând trei spații interosoase. La fiecare os metacarpian deosebim un *corp*, o *bază*, care se sprijină pe oasele rândului distal al carpului, și un *cap*, care se articulează cu falanga bazală a degetului respectiv. Primul os metacarpian este puțin depărtat de celelalte. Baza lui are o suprafață articulară în șa, ce corespunde unei suprafețe asemănătoare a osului trapez.

Oasele degetelor. Degetele sunt în număr de cinci, numerate lateromedial de la I la V. Fiecare deget are câte un nume: *police*, *indice*, *mediu*, *inelar* și *mic*.

Oasele care formează degetele se numesc *falange*. Fiecare deget posedă: *falangă proximală*, *falanga medie* și *distală*. Face excepție policele – degetul mare – care are doar două falange.

Fiecare din aceste oase este constituit dintr-o diafiză și două extremități (*basis et capul*) articulare cu oasele proximale și distale.

Oasele membrului inferior (fig. 7)

Membrul inferior are un schelet format din centura pelviană și membrul inferior propriu-zis.

1. *Centura pelviană, bazinul osos*, spre deosebire de cea scapulară, formată din 2 oase mobile și fine, este alcătuită dintr-un inel osos solid, format posterior din osul sacrum și coccis, iar lateral din cele două oase coxale. *Osul coxal*, la rândul său până la vârsta de 16 ani, este alcătuit din trei piese osoase puternic solidarizate: *ilion*, *ischion* și *pubis*, la unirea lor găsindu-se, înspre lateral, *cavitatea cotiloidă* sau *acetabulară* dotată cu o *suprafață articulară semilunară* prin care se realizează articulația cu femurul. Cavitatea cotiloidă prezintă *scobitura ischiopubiană*, situată posterior de *gaura ischiopubiană*. În acest fel se constituie bazinul osos ce susține viscerele și de care se articulează

membrele inferioare.

— *Ilionul* participă la formarea fosei acetabulare cu *corpul* său, de la care în sus și puțin lateral pleacă *aripa* – o lamă osoasă lată. În partea superioară aripa este delimitată de *creasta iliacă* cu cele *două buze* între care este *linia intermediară*. Creasta prezintă anterior *spina iliacă anterior superior* și *spina iliacă posterior superior*. Marginea posterioară a aripii formează *marea incizură sau scobitură ischiadică*, mărginită parțial de osul ischion. Pe fața sa internă sau superomedială se află *fosa iliacă internă*, iar posterior de ea – *tuberositas iliaca* – locul de fixare a ligamentelor și *facies auricularis*, ce se articulează cu sacrul. Pe fața externă a osului se află cele *3 linii semicirculare*, cu numeroase canalicule vasculare. Lezarea acestora, în timpul deperiostării, determină hemoragii destul de mari. Aripa iliacă este separată de corpul ilionului prin *linea arcuata*.

— *Ischionul* este format din *corp*, care participă la formarea fosei acetabulare și *ramură* cu *tuberositas ischiadicum*; prin unirea lor se completează *gaura obturată* sau *ischiopubiană*. Mai sus de tuberozitate, la marginea posterioară a osului se află *spina ischiadică*, separată de aceasta prin mica *incizură ischiadică*.

— *Pubisul* închide bazinul din față. *Corpul* acestui os participă la formarea fosei acetabulare. Două ramuri ale pubisului – *superioară* (orizontală) și *inferioară*, unite una cu cealaltă sub un unghi, închid gaura obturată din partea superioară și ce-a medială. De-a lungul ramurii orizontale se întinde *creasta pubiană*, ce se termină cu *tuberculul pubian*. La unirea ramurii orizontale cu ilionul ia naștere *eminenția iliopubica*. Sub spina pubelui este situat *sulcus obturatorius*, delimitat de *tuberculum obturatorium anterius et posterius*. Pe marginile mediale ale ambelor oase pubiene se află fețele ovale ale *simfizei*, care sunt netede și participă la formarea simfizei pubiene.

2. *Oasele membrului inferior propriu-zis sau oasele membrului inferior liber* sunt: osul femur, care formează scheletul coapsei; tibia și fibula, care alcătuiesc scheletul gambei (*crus*); oasele tarsiene, metatarsiene și falangele, care formează scheletul piciorului. Se adaugă la acestea cel mai mare os sesamoid al corpului, dezvoltat în tendonul mușchiului cvadriiceps femural, în partea anterioară a articulației genunchiului, și anume *patella* sau *rotula*.

— *Femurul* – cel mai mare și cel mai lung os tubular al omului, are la capătul proximal un *cap*, separat de *corp* printr-un *col*. La

hotarul dintre col și corp se află două trohantere – *trohanterul mare* și *trohanterul mic*, care se unesc pe suprafața posterioară a osului prin *creasta intertrohanterică*, iar în față – prin *linia intertrohanterică*. În partea medială, la baza trohanterului mare, se vede *fosa trohanterică*.

De-a lungul întregii suprafețe posterioare a corpului femural se întinde *linia rugoasă (aspră)*, cele două buze ale căreia, depărtându-se una de cealaltă, în partea inferioară mărginesc suprafața triunghiulară a planului popliteu (*fața poplitee*). Proximal buza laterală se prelungește în *tuberozitatea fesieră*. Capătul distal al osului este format din doi condili – *condilul lateral* și cel *medial*, separați prin *fosa intercondilară*. Părțile laterale aspre, întrucâtva proeminente al condililor, se numesc *epicondili*. În partea infero-posterioară ambii condili au suprafețe articulare, ce se contopesc în partea anterioară într-o singură *față articulară*, ce se articulează cu *rotula*, care la rândul ei are 2 fețe, un vârf și o bază.

— Scheletul gambei este alcătuit din două oase: *tibia* situată anterior și medial și *peroneul*, situat posterior și lateral.

— *Tibia* are un *corp* cu trei fețe, care este mai larg la capătul proximal, unde se formează doi condili – *condilul lateral* și cel *medial*, cu *facies articularis superior*, separați prin *proeminența intercondilară*, Ea este divizată de *tuberculum intercondylare mediale et laterale* în *area intercondilaria anterior et posterior*; extremitatea superioară prezintă o retroversie și se articulează cu condiliile femurali. Jos și dintr-o parte a condilului lateral se află o *față articulară fibulară* – locul articulării cu capul peroneului. Capătul proximal al corpului tibiei trece în partea superioară în *tuberozitate* pe fața lui externă se observă o creastă rugoasă (*linea în solei*) și gaura nutritivă. Capătul distal lărgit al osului este alungit în *maleola medială* și poartă o suprafață articulară concavă, ce se articulează cu astragalul labei piciorului; lateral de aceasta există o *incizură fibulară*, legată prin sindesmoză cu peroneul.

— *Peroneul*, cu un *corp* și două extremități, are forma unei baghete osoase. Este un os fin, cu mică valoare mecanică. *Extremitatea lui superioară*, fixată de tibie, posedă *facies articularis capitis fibulae* și *apex capitis fibulae*, fără a participa la articulația genunchiului. *Extremitatea inferioară* a peroneului este prevăzută cu o proeminență alungită, *maleola laterală*, ce se articulează cu suprafața laterală a astragalului.

Oasele piciorului

Oasele piciorului sunt dispuse în trei grupuri: tarsul, metatarsul și oasele degetelor.

Tarsul este alcătuit din șapte oase spongioase. Două din eleastragalul sau talusul și calcaneul – formează rândul proximal, iar patru – oasele I, ÎI și III cuneiforme și cuboidul – rândul distal. Între ambele rânduri de oase în partea medială a labei piciorului se află osul navicular.

Metatarsul este alcătuit din cinci oase tubulare, iar scheletul degetelor – din falange.

Oasele tarsului

Astragalul este alcătuit din *corp*, *cap* și *col*. Corpul se articulează în partea sa superioară și din părți cu oasele gambei prin intermediul unor suprafețe articulare trohleare lărgite în față. Partea osului, orientată înainte – capul, se articulează cu osul navicular.

Calcaneul – cel mai mare din oasele tarsului, se articulează în partea superioară cu astragalul, iar în față – cu cuboidul. În spate osul calcaneu este alungit și îngroșat, formând *tuberculul calcaneului*, ce servește drept sprijin când stăm în picioare și ca loc de fixare a tendoanelor musculare. De la marginea anterioară a calcaneului din partea medială deviază o apofiză scurtă și masivă – suportul astragalului, care susține capul astragalului.

Osul navicular ocupă în tars o poziție centrală și se articulează cu toate oasele lui, afară de calcaneu.

Oasele cuneiforme (I, ÎI și III), dispunându-se într-un rând transversal, se articulează proximal cu navicularul, iar distal – cu trei oase metatarsiene; primul os cuneiform, ce servește drept sprijin primului os metatarsian, are cele mai mari dimensiuni.

Osul cuboid se află la marginea externă a labei piciorului; el se articulează în spate cu calcaneul, în față cu oasele metatarsiene IV și V, iar medial cu navicularul și al treilea os cuneiform.

Oasele metatarsului

Metatarsul este format din cinci oase – *oasele metatarsului*. Ca și în metacarp, primul os este cel mai gros, iar al doilea – cel mai lung. Fiecare os metatarsian are o *bază*, ce se sprijină pe tars, un *cap*, ce se articulează cu falanga bazală a degetului respectiv, și un *corp*. În partea laterală, baza celui de al cincilea os metatarsian este alungită într-o *tuberozitate*, care se poate pipăi ușor prin piele.

Oasele degetelor piciorului

Oasele degetelor piciorului sunt prezentate de *falange*. Falangele sunt câte trei în degetele II-V, adică falanga proximală, medie și distală, și două – în întâiul deget – *halucele*: falanga proximală și distală. Toate falangele în special cele mijlocii, sunt mult mai scurte, iar la degetul al cincilea falanga medie deseori se contopește cu cea unghială.

Scheletul capului (fig. 8, 9)

Scheletul capului se mai numește *craniu*, și este format din 23 de oase, care se grupează în două segmente – craniul cerebral și craniul visceral. Toate oasele craniului sunt unite între ele imobil, în afară de mandibulă, care formează o articulație combinată și osul hioid nemișcat (imobil), care e așezat liber în regiunea gâtului (colului).

Neurocraniul (cutia craniană) este alcătuit din opt oase, dintre care patru sunt neperechi: osul frontal, etmoid, sfenoid și occipital, iar celelalte patru rezultă din două perechi de oase: temporalele și parietalele.

Neurocraniul sau craniul cerebral constituie porțiunea superioară și posterioară a craniului, având forma unei sfere neregulate sau ovoidală, în cavitatea căreia este adăpostit creierul.

Neurocraniul prezintă două compartimente din punct de vedere topografic. Acestea sunt rezultatul trecerii unui plan convențional prin glabelă, o formațiune situată în regiunea frontală a neurocraniului, deasupra marginilor superioare ale orbitelor și prin protuberanța occipitală externă sau inion, situată posterior. Deasupra acestui plan se găsește bolta craniului sau calvaria, iar dedesubt baza craniului. Baza craniului prezintă o față internă în raport cu fața bazală a creierului, numită endobază și o față externă inferioară, numită exobază.

Calota craniului sau bolta craniană este formată din scuama (solzul) osului frontal, situată anterior și de scuama osului occipital, așezată posterior. Între ele, pe laturile calotei, se găsesc oasele parietale și porțiunea superioară a scuamelor (solzilor) oaselor temporale.

Aceste oase se unesc între ele prin suturi dințate și suturi scuamoase (solzoase). Sutura sagitală, între marginile mediale ale oaselor parietale, sutura coronală, dintre solzul osului frontal și oasele parietale și sutura lambdoidă, între oasele parietale și solzul occipitalului.

Bolta craniului, privită din interior (pe fața concavă), prezintă

pe linia mediană a osului frontal o creastă osoasă, numită creasta frontală, pe care se prinde coasa creierului și șanțul pentru sinusul venos longitudinal superior.

Baza craniului prezintă în alcătuirea sa următoarele oase, începând dinspre polul său anterior spre cel posterior: porțiunea orizontală a osului frontal, lama ciuruită a etmoidului, corpul osului sfenoid cu aripile sale mici și mari, porțiunea pietroasă a celor două oase temporale și posterior porțiunea bazilară și părțile laterale ale osului occipital.

Baza craniului este străbătută de o serie de găuri mari și mici, precum și de fisuri (crăpături).

Aceste găuri și fisuri sunt locul de trecere pentru 12 perechi de nervi cranieni, precum și pentru arterele și venele craniului și encefalului.

Viscerocraniul cunoscut încă și sub denumirea generală de oasele feței, este un masiv osos, situat în partea antero-inferioară a craniului. El este constituit din 14 oase, dintre care șase sunt perechi și două neperechi, situate median. Oasele neperechi sunt vomerul și mandibula. Vomerul împreună cu lama perpendiculară a etmoidului împarte în două jumătăți cavitatea nazală. Mandibula, formează singură falca inferioară și este, în același timp, singurul os mobil al viscerocraniului (splanchnocraniului).

Oasele pereche sunt: maxilarul superior – centrul osos al masivului facial, zigomaticul, nazalul, lacrimalul, palatinul și cornetul nazal inferior. Aceste oase sunt astfel grupate și articulate între ele prin suturi, încât dau naștere cavităților orbitare, nazale și bucală, sediu al organelor de simț și al celor, care alcătuiesc porțiunea inițială a aparatului de import a materiei.

Oasele craniului visceral prezintă o grupă deosebită de oase în legătură cu aceea că au o altă proveniență făloși ontogenetică spre deosebire de craniul cerebral.

Luat în ansamblu, craniul are o formă ovoidă și prezintă trei dimensiuni: un diametru antero-posterior, unul longitudinal și altul transversal. Volumul cutiei craniene este cuprins între 1450 și 1500 cm³, iar unghiul facial este aproape de 90°.

Oasele craniului au o structură complicată. Fiind plate sunt formate din 2 lame compacte, între care este substanța spongioasă – diploe. Ea conține celule cu măduva roșie și e străbătută de numeroase

canale prin care trec venele diploice, care fac legătura dintre vasele extrași intracraniene și se deschid prin orificiile emisare. Lama externă, netedă, este acoperită de periost, *pericranium*. Lama internă conține multe substanțe neorganice și de-aceea în traumatisme se sparge în fragmente mici și se numește *lamina vitrea*. În regiunea suturilor craniului periostul e strâns sudat cu osul, iar în celelalte părți ale fiecărui os a bolții craniene se găsește un spațiu periostal plin cu țesut conjunctiv lax și adipos. În aceste spații pot apărea abcese și hematoame. Unele oase ale craniului (frontal, sfenoidal, etmoidal, temporal, maxila) conțin cavități cu aer (oase pneumatice) ce comunică cu cavitatea nazală (sinusurile paranazale). Pe lama internă a oaselor craniului sunt situate impresiuni și ridicături, ce corespund circumvoluțiilor creierului, precum și amprente a pahimeningelui adiacent și a vaselor lui.

Oasele craniului cerebral

Osul occipital

Osul occipital este un os nepereche ce se formează după naștere prin unirea a patru porțiuni osoase: *scuama (solzul) occipitalului*, două *porțiuni laterale* și *porțiunea bazilară*. Acestea înconjură *orificiul mare occipital*, care leagă canalul vertebral cu cutia craniană. Pe fața concavă endocraniană în centrul solzului occipital se situează *protuberanța occipitală internă*, de la care în părțile laterale pornesc *șanțurile sinusurilor transversale*, iar în sus – *șanțul sinusului sagital superior*. Inferior de *protuberanța occipitală internă* spre *orificiul mare occipital* este situată *creasta occipitală internă*. Pe fața exocraniană în centru este aranjată *protuberanța occipitală externă* de la care pleacă lateral *linia nucală superioară*, iar puțin mai jos de la ea se prezintă *linia nucală inferioară*.

Partea laterală pereche, pe suprafața ei inferioară are *condilul occipital*, ce se unește printr-o articulație cu I vertebră cervicală. Posterior de condil se găsește un orificiu instabil pentru trecerea venei emisare. Prin partea laterală a osului occipital trece *canalul hipoglosului* străbătut de nervul hipoglos. Pe marginea externă a părții laterale se atașează *incizura jugulară*, care împreună cu cea de pe stânca temporalului, formează *gaura jugulară*. Prin acest orificiu trece vena jugulară internă, perechea IX, X și a XI de nervi cranieni.

Porțiunea bazilară a occipitalului este situată anterior și superior de *gaura occipitală*. Pe suprafața endocraniană a părții

bazilare se situează *clivusul* unde se adăpostește bulbul și se găsește puntea lui Varolius și artera bazilară, iar exterior – *tuberculul faringian*.

Osul parietal

Osul parietal este un os pereche, o placă proeminente-convexă, în centrul căreia la exterior se găsește *tuberculul parietal*. La acest os se deosebesc patru margini: *frontală*, *occipitală*, *sagitală* – locul de articulație cu osul parietal de partea opusă, și *solzoasă* – *inferioară*. Lângă marginea sagitală se găsește o *gaură parietală* prin care trece o venă emisară. Pe fața internă întâlnim *șanțul sinusului sagital superior* și șanțuri arteriale. De-a lungul șanțului sagital superior sunt prezente numeroase depresiuni mici, numite *foveole granulare*, ce adăpostesc granulațiile arahnoidale. În regiunea unghiului mastoidian se află *șanțul sinusului sigmoid*. Fața externă prezintă două creste numite *linia temporală superioară* și *linia temporală inferioară*, sub care se găsește fosa temporală.

Osul etmoid

Osul etmoid (fig. 11) este un os nepereche, situat în scobitura etmoidală a frontalului. El se unește cu maxila, vomerul, osul lacrimal și osul sfenoid, luând parte la formarea bazei craniului, a cavităților nazale și a orbitelor. Partea mai dură a osului este *lama perpendiculară*, care parțial este situată deasupra lamei orizontale în formă de *creasta cocoșului* și altă parte mai mare pătrunde în cavitatea nazală și ia parte la formarea septului nazal. Partea orizontală formează *lama ciuruită* a etmoidului, care prin fața sa inferioară ia parte la alcătuirea tavanului foselor nazale. Aceasta este străbătută de o serie de orificii prin care trec dinspre mucoasa olfactivă spre bulbii olfactivi filetele nervilor olfactivi. La dreapta și la stânga de lama perpendiculară se găsesc *labirintele etmoidale*, constituite din plastine subțiri de substanță osoasă. Labirintele constau dintr-un număr de sinusuri etmoidale cu pereți subțiri așezate în trei grupe: anterioare, mijlocii și posterioare, interpuse între două lame verticale de os; lama orbitală (laterală) formează o parte a peretelui medial al orbitei; lama medială formează o parte a peretelui lateral al cavității nazale, reliefând cornetul nazal superior și mijlociu. Celulele etmoidale sunt tapetate de tunică mucoasă și comunică cu meaturile nazale. De la peretele medial al labirintului în cavitatea nazală atârână două *cornete nazale* – *superior* și *mediu* acoperite de tunică mucoasă. Din contul

acestor cornete se mărește suprafața tunicii mucoase a cavității nazale. Între ele se formează *meatul nazal superior*.

Osul temporal

Osul temporal este un os pereche, în el sunt incluse organele auzului și echilibrului. Prin canalele acestui os trec vase și nervi. Osul este alcătuit din: stânca temporalului cu apofiza mastoidiană, partea timpanică și scuama temporalului (fig. 12, 13).

Stânca temporalului sau piramida e de o formă triunghiulară, îndreptată cu vârful medial și înainte, care are fețele anterioară, posterioară și inferioară, marginile anterioară, superioară și posterioară.

Pe *fața anterioară* a piramidei la unirea ei cu scuama temporalului se situează tavanul urechii medii – *tegmenul cavității timpanice*, care formează peretele superior al *cavității timpanice*, unde se găsește urechea medie, cu cele trei oscioare, și labirintul osos al urechii interne. Stânca este străbătută de *canalul nervului facial*. Spre vârf, prin ea trece *canalul arterei carotide interne*, precum și *canalul musculotubar*, care adăpostește mușchiul tensor al timpanului și tuba auditivă, făcând legătură între faringe și urechea medie. Anterior tavanul se mărginește cu *fisura pietroscuamoasă*, iar lateral cu *eminența arcuată*; ea este determinată de canalul semicircular anterior și posterior al urechii interne. De la eminența arcuată, mai aproape de vârful piramidei, se găsesc două orificii, ce prezintă locul ieșirii *nervilor pietroși*, ce se deschid în șanțuri omonime, orientate spre vârful piramidei.

Pe *fața anterioară* a stâncii, spre vârf, se află *impresiunea trigemenului*, corespunzând nervului și *ganglionului semilunar Gasser*.

Pe *fața posterioară* a stâncii se află *orificiul conductului auditiv intern*, prin care trec nervii facial și vestibulocohlear. La baza stâncii se situează *șanțul sinusului sigmoid*, unde se deschide orificiul venei emisare mastoidiene. Lateral de orificiul conductului auditiv intern este o deschizătură – *apertura externă a apeductului vestibulului*, canal care adăpostește conductul endolimfatic. Pe marginea superioară, între fețele anterioară și posterioară a stâncii, se situează *șanțul sinusului pietros superior*, care posterior ajunge șanțul sigmoid, iar anterior – vârful piramidei.

Pe *fața inferioară* la baza stâncii se află *apofiza stiloidă*; posterior de care se deschide *orificiul stilomastoidian*, care prezintă

orificiul pentru trecerea nervului facial și a arterei stilomastoidiene. Medial de apofiza stiloidă se observă *fosa jugulară*, la care marginea posterioară are o incizură omonimă. Marginea anterioară a fosei jugulare se mărginește cu *orificiul extern al canalului carotidian*. Pe marginea anterioară se află o *fosetă pietroasă* la fundul căreia se deschide *orificiul inferior al canaliculului timpanic*. La adulți posterior de *orificiul stilomastoidian și orificiul auditiv extern* se găsește *apofiza mastoidiană* în interiorul căreia se găsesc mici cavități care conțin aer, denumite *celule mastoidiene*; acestea sunt în comunicare cu cavitatea timpanică prin *antrul mastoidian* (o celulă mai mare). Medial de *apofiza stiloidă* trece *incizura mastoidiană și șanțul arterei occipitale*. La mijlocul marginii posterioare a piramidei e situat *orificiul extern al canaliculului cohlear*.

Porțiunea timpanică a osului temporal prezintă o lamă curbată, situată sub porțiunea scuamoasă și înaintea apofizei mastoide; formează peretele anterior, inferior și o parte din peretele posterior al *meatului auditiv extern osos*.

Scuama temporalului are forma unei plastine subțiri ovale, aranjată vertical, aproape într-un plan sagital. De la *fața temporală* a scuamei pornește *apofiza zigomatică*, prin care aceasta se articulează cu osul zigomatic și formează *arcada zigomatică*. Apofiza zigomatică are o rădăcină transversală mai proeminentă, cu o față articulară convexă, denumită *tuberculul articular*. Posterior de el se află *fosa mandibulară* care se articulează cu condiliul mandibulei și formează articulația temporomandibulară.

Fața cerebrală a scuamei temporalului, e înzestrată cu eminente cerebrale, impresiunile circumvoluțiilor cerebrale, numeroase șanțuri, în care sunt adăpostite vasele sangvine meningiene.

Canalele osului temporal. *Canalul carotidian* începe pe fața inferioară a stâncii, cu orificiul său extern; merge ascendent, apoi cotește orizontal, terminându-se la vârful stâncii prin orificiul său intern. Canalul carotidian dă trecere arterei carotide interne care pătrunde pe această cale în neurocraniu.

Canalul nervului facial începe pe fundul meatului acustic intern, apoi taie perpendicular axul stâncii și în dreptul fisurii canalului nervului pietros mare cotește sub un unghi drept lateral, așezat în dreptul unirii tavanului cavității timpanice cu peretele labirintic a urechii medii. În dreptul peretelui posterior al cavității timpanice

canalul facial face o cotitură, și se îndreaptă în jos, terminându-se pe suprafața inferioară a stâncii osului temporal cu *orificiul stilomastoidian*.

Canalul musculotubar este limitat de marginea anterioară a vârfului piramidei și scuamă. El este despărțit de un sept în două semicanale: *semicanalul tubei auditive* și *semicanalul mușchiului tensor al membranei timpanice*.

Canaliculul timpanic e foarte îngust; începe în *fossula petrosa* și se deschide pe fața anterioară a piramidei temporalului cu *hiatul canalului nervului pietros mic*; prin el trece nervul timpanic, ramură din nervul glosofaringian.

Canaliculul coardei timpanului începe de la canalul nervului facial înainte de ieșirea lui din stâncă. Se deschide în *fisura timpanoscuamoasă*, prin ea trece o ramură a nervului facial – *coarda timpanului*, care iese din cavitatea timpanică prin *fisura pietrotimpanică*.

Canaliculul mastoidian, începe în fosa jugulară, intersectează canalul facial în partea lui inferioară și se deschide în *fisura timpanomastoidiană*. Prin acest canalicul trece ramura auriculară a nervului vag.

Osul frontal

Osul frontal este un os nepereche, care se află anterior de osul sfenoid. Este alcătuit din patru porțiuni.

Scuama (solzul) este partea verticală a osului frontal în formă de placă convexă; formează peretele anterior al cutiei craniene și corespunde frunții. Ea are anterior două *tuberozități frontale*, iar pe linia mediană și deasupra rădăcinii nasului se află o proeminență numită *glabela*. Sub tuberozitățile frontale și lateral de glabelă se află două proeminente orizontale numite *arcurile sprâncenoase*, care formează *marginea superioară a orbitei*. Pe această margine se observă *incizura supraorbitară* iar uneori *orificiul supraorbitar*. Pe partea laterală marginea supraorbitară trece în *apofiza zigomatică*. La baza scuamei, în dreptul glabelei și extremității mediale a arcurilor sprâncenoase, se găsesc în interiorul osului *sinusurile frontale*, despărțite printr-un perete median. Pe fața internă concavă a scuamei pe linia mediană se observă *șanțul sinusului sagital superior*.

Partea orbitală a frontalului, pară, prezintă o placă fină dispusă orizontal, posterior și inferior se unește cu aripile mari și mici ale

osului sfenoid, zigomaticul, lacrimalul și etmoidul. Pe suprafața superioară a plăcii se observă ridicături și impresiuni (amprente) ale circumvoluțiilor cerebrale; suprafața inferioară e netedă și-i îndreptată spre orbită formând tavanul acesteia. Pe partea anteromedială a părții orbitare se găsește o mică *fosetă trohleară*. Anterior și lateral se află *fosa glandei lacrimale*. Pe linia mediană se află incizura etmoidală, în care pătrunde lama ciuruită a etmoidului. Marginile incizurii etmoidale, inferior, sunt prevăzute cu niște semicavități, care prin articulație cu cele ale etmoidului, formează *celulele etmoidale sau sinusurile etmoidale anterioare, mijlocii și posterioare*.

Fața temporală aflată dedesubtul și în spatele liniilor temporale, formează partea anterioară a gropii temporale și zonă de inserție a unei porțiuni din mușchiul temporal.

Osul sfenoid

Sfenoidul este un os nepereche, care se află în porțiunea centrală a bazei craniului, anterior de oasele temporale și porțiunea bazilară a osului occipital. Este alcătuit dintr-o porțiune centrală sau corp, două aripi mari și două mici care se îndreaptă lateral, două apofize pterigoidiene (fig. 14, 15).

Corpul are următoarele fețe: superioară, două laterale, anterioară, posterioară și inferioară. În interiorul său se găsește *sinusul sfenoidal*, care comunică prin două orificii cu fosele nazale. De-aceea când se inflamează tunică mucoasă a sinusului sfenoidal (sinuzită sfenoidală) pot avea complicații în formă de: meningite, abcese cerebrale, tromboflebita sinusurilor cavernoase etc.

Fața cerebrală, înainte este netedă, delimitată înapoi printr-o creastă, care formează marginea anterioară a *șanțului optic* la extremitățile căruia se află *orificiile optice* prin care trec din orbită în craniu nervii optici. În spatele șanțului există o ridicătură numită *tuberculul șei*.

Posterior de acesta se află *șaua turcească* găzduiește glanda hipofiză. Limita anterioară a șei turcești are lateral două proeminențe mici, numite *apofizele clinoide mijlocii*, limita posterioară o formează *speteaza șei*; unghiurile superioare ale acestei lame au doi tuberculi numiți *apofizele clinoide posterioare*.

Fețele laterale ale corpului sunt unite cu aripile mari și cu lamele mediale ale apofizelor *pterigoide*, având de asemenea și câte un *șanț*

carotidian; aflat în raport cu artera carotidă internă și cu sinusul cavernos.

Aripile mici în formă de plastine triunghiulare pleacă de pe părțile laterale ale corpului, înaintea aripilor mari. Posterior și medial, ele se termină prin *apofizele clinoide anterioare* și mărginesc superior *fisura orbitală superioară*. Prin ea trec în orbită nervii oculomotor (III), trohlear (IV) și abducens (VI), cele trei ramuri de diviziune ale nervului oftalmic, ramura orbitală a arterei meningeae mijlocii.

Aripile mari sunt două apofize puternice situate în sus și lateral, plecând de pe laturile corpului. Prezintă fiecare următoarele fețe: cerebrală, laterală infratemporală, orbitală.

Fața cerebrală, formează o parte din fundul fosei mijlocii a craniului. La partea sa antero-medială, *gaura rotundă mare* lasă să treacă nervul maxilar. Lateral de această gaură se află *gaura ovală* prin care trec nervul mandibular și artera meningeae accesorie. Medial de gaura ovală este orificiul venei emisare (a lui Vesal). În unghiul posterior există un scurt canal, numit *mica gaură rotundă* prin care trece artera meningeae mijlocie.

Fața temporală a aripii mari este convexă de sus în jos, și este împărțită printr-o creastă transversă, numită *creasta infratemporală*, într-o *față temporală* și o *față infratemporală*.

Fața orbitală a aripii mari, patrulateră, formează partea posterioară a peretelui lateral al orbitei. Jumătatea medială a marginii aripii mari formează limita anterioară a *găurii rupte anterioare* și prezintă orificiul posterior al *canalului pterigoidian*. Jumătatea sa laterală se articulează cu stânca temporalului.

Apofizele pterigoidiene sunt două proeminențe pe fața inferioară a sfenoidului, constituite dintr-o lamă medială, care formează partea posterioară a peretelui lateral al foselor nazale, și o lamă laterală. Între ele se găsește *fosa pterigoidă*. În partea cea mai superioară a fosei pterigoidiene se observă *fosa scafoidiană* destinată inserției mușchiului tensor al vălului palatin. În partea de jos ambele lamele sunt separate prin *incizura pterigoidă*. Baza apofizei e penetrată în sens anteroposterior de un *canal pterigoid* îngust, care servește drept trecere pentru vase și nervi ai canalului pterigoidian.

Oasele viscerocraniului

Oasele constitutive ale viscerocraniului sunt următoarele perechi: lacrimalele, nazalele, maxilarele, palatinele, malarele,

cornetele nazale inferioare, și oase neperechi, cum sunt vomerul și mandibula.

Oasele lacrimale

Oasele lacrimale sunt așezate pe partea anterioară a pereților mediali ai orbitelor.

Fiecare os lacrimal are 2 fețe (laterală și medială). Fața laterală prezintă *creasta lacrimală posterioară*. Anterior de această creastă se formează *șanțul lacrimal*, care cu șanțul omonim al maxilei formează *fosa sacului lacrimal*. Inferior creasta se termină cu un cârlig ce se articulează cu maxilarul.

Oasele nazale

Oasele nazale sunt două oase mici așezate unul lângă altul între apofizele frontale ale maxilarelor, care participă la formarea scheletului nasului.

Fiecare os nazal are două fețe. Fața laterală este acoperită de mușchiul pielos, *mprocerus*. Fața medială are un șanț în care stă nervul etmoidal anterior.

OASELE MAXILARE (fig. 8)

Maxila este un os pereche și neregulat, participă la alcătuirea etajelor mijlociu și inferior ale feței. Osul maxilar este unit cu oasele frontal, nazal, lacrimal, zigomatic și palatin prin suturi.

Anatomic, maxilarul prezintă un corp și patru apofize: palatină, zigomatică, frontală și alveolară (fig. 16 a, b, c).

Corpul maxilarului prezintă în ansamblu forma unei piramide triunghiulare, cu baza privind spre cavitățile nazale și vârful orientat spre osul zigomatic. Are patru fețe – anterioară, orbitală, infratemporală și nazală – și o cavitate mare numită sinusul maxilar.

Fața anterioară, orientată anterolateral și ușor concavă. Spre marginea inferioară se găsesc o serie de proeminențe determinate de rădăcinile dinților maxilari. Cea mai evidentă dintre acestea este fosa canină, cu rol în conformarea reliefului facial extern.

Tot la acest nivel se observă o depresiune verticală puțin marcată, *fosa incisivă (mirtiformă)*. Posterior se situează proeminențele determinate de rădăcinile premolarilor, iar deasupra acestora o depresiune extinsă și adâncă, *fosa canină*, care prezintă o deosebită importanță chirurgicală, la acest nivel realizându-se trepanarea sinusului maxilar în cadrul curei radicale de sinus (operația Caldwell-Luc). Adâncimea fosei canine este importantă în

definirea raselor umane.

În partea supero-medială a fosei canine se situează *gaura infraorbitală* (*suborbitală, foramen infraorbitale*) – un important reper în anestezia nervilor dentari superiori și anteriori. Reprezintă orificiul de deschidere al canalului cu același nume (*canalis infraorbitalis*) și se situează la aproximativ 5 – 10 mm inferior de marginea infraorbitală și 20 mm lateral de linia mediană. Gaura infraorbitală este un orificiu ovalar, cu axul mare dispus transversal, de 3 – 4 mm. Se află pe aceeași verticală cu scobitura supraorbitală a frontalului și cu gaura mentonieră.

Fața orbitară este orientată superior și formează planșeul orbitei. În partea posterioară liberă a feței orbitare, care delimitează fisura orbitară inferioară, începe *șanțul infraorbital*, prin care trec vasele și nervul infraorbital care traversează partea posterioară a acestei fețe dinspre posterior spre anterior, transformându-se apoi în *canalul infraorbital*. Din nervul infraorbital se desprind înainte cu 5 – 8 mm ca acesta să treacă de gaura infraorbitală, *nervii dentari superiori anteriori și mijlocii*, care trec prin *canalele dentare anterioare superioare și mijlocii*, la rândul lor desprinse din canalul infraorbital, care ajung la rădăcina dinților anteriori și mijlocii.

Fața infratemporală este dispusă postero-lateral și formează peretele anterior al fosei infratemporale. Prezintă o proeminență bine conturată denumită *tuberozitatea maxilară*, care este rugoasă și servește la articulația cu apofiza piramidală a osului palatin. Pe această tuberozitate se deschid *orificiile alveolare posterioare superioare*, care se prelungesc în *canalele alveolare*, în care se angajează vasele și *nervii dentari superiori posteriori* destinați molarilor superiori.

Fața nazală este orientată medial, participând la formarea peretelui lateral al cavității nazale. Pe ea se disting două creste pentru cornetele nazale medii și inferior.

Posterior de apofiza frontală se observă *șanțul lacrimal*, care aderând la osciorul lacrimal și cornetul inferior, se transformă în *canalul nazolacrimal*, prin care comunică orbita cu meatul nazal inferior. În porțiunea mijlocie a acestei fețe se află *orificiul sinusului maxilar sau hiatul maxilar*, prin care sinusul maxilar se deschide la nivelul meatului nazal mijlociu. La acest nivel există frecvent și orificii accesorii de drenaj ale sinusului maxilar. *Fața rugoasă* situată posterior de hiatul maxilar poartă pe sine un șanț mic, *sulcus*

pterygopalatinus seu palatinus major, care unindu-se cu șanțul osului palatin se transformă în *canalis palatinus major*.

Apofiza frontală a maxilei este o lamă patrulateră ascendentă, aplatizată transversal, care prelungește în sus unghiul antero-superior al maxilarului, între oasele nazale și lacrimale. Extremitatea superioară a apofizei frontale se articulează cu partea nazală a osului frontal, marginea anterioară se articulează cu osul nazal, iar marginea sa posterioară cu osul lacrimal. Fața medială participă la formarea peretelui lateral al cavității nazale. Pe această față se găsesc *crestele etmoidală și conchală*. Pe fața laterală a apofizei frontale aproape de marginea posterioară se situează *creasta lacrimală anterioară*, aceasta delimitează șanțul lacrimal, ce se prelungește pe corpul osului maxilar.

Apofiza zigomatică are o formă triunghiulară, fața sa superioară rugoasă articulează cu osul zigomatic.

Apofiza palatină este o lamă osoasă de formă patrulateră care se desprinde din regiunea inferioară a feței nazale a corpului maxilarului.

Fața superioară ia parte la alcătuirea planșeului cavităților nazale (*palatul dur*), iar în porțiunea sa anterioară, aproape de linia mediană, se găsește *orificiul canalului incisiv*. *Fața inferioară* este rugoasă, (*amprentele glandelor mici mucoase*), fiind prevăzută cu numeroase orificii vasculare și poartă *șanțurile longitudinale*, pentru vase și nervi.

Prin articularea marginilor mediale ale celor două procese palatine se formează pe fața superioară *creasta nazală*, care se termină anterior cu o prelungire triunghiulară, *spina nazală anterioară*. În treimea anterioară a acestei margini se deschide un canal al cărui orificiu de origine se găsește pe fața superioară a procesului. Acest canal se continuă spre inferior cu un șanț care împreună cu cel de pe fața opusă formează *canalul incisiv*, care este străbătut de nervul incisiv.

Palatul dur osos se formează prin unirea a șase elemente osoase: două oase incisive, două procese palatine ale oaselor maxilare și două lame orizontale ale oaselor palatine și separă cavitatea bucală de fosele nazale. Se distinge *palat primar*, reprezentat de oasele incisive, și un *palat secundar*, constituit din procesele palatine ale oaselor maxilare și din lamelele orizontale ale oaselor palatine. Prin unirea oaselor incisive cu cele două procese palatine se formează de fiecare parte câte o sutură incisivă situată în dreptul fețelor distale ale

incisivilor laterali permanenți, iar prin unirea celor două procese palatine, pe linia mediană ia naștere *sutura palatină mediană*. Sutura palatină mediană traversează sagital palatul dur și se continuă anterior și superior cu sutura intermaxilară, posterior oprindu-se pe creasta inferioară a vomerului. Ea desparte cele șase oase care alcătuiesc palatul dur și are o activitate prieungită până la maturitate (aproximativ 21 ani), când pe traiectul ei pot apare zone de osificare.

Joncțiunea marginii posterioare a proceselor palatine cu lamelele orizontale ale oaselor palatine constituie *sutura palatină transversă*. Posterior de aceste suturi, în apropiere de molarii trei, se găsesc *găurile palatine mari*, câte una de fiecare parte.

Marginea posterioară a bolții palatine este formată de marginea posterioară a lamelor orizontale ale oaselor palatine și prezintă pe linia mediană o proeminență osoasă, *spina nazală posterioară*.

Procesul alveolar este situat în partea inferioară a osului și, în contextul odontonului mai este denumit os alveolar. Prin unirea pe linia mediană a celor două procese alveolare (apofize alveolare) se formează *arcada alveolară*.

Procesul alveolar prezintă o serie de cavități de formă conică, *alveolele dentare*, în care sunt implantați dinții arcadei maxilare. Alveolele a doi dinți vecini sunt separate prin *septuri interalveolare*, în timp ce alveolele dinților pluriradiculari sunt despărțite de *septuri interradiculare*.

Sinusul maxilar sau sinusul lui Highmore este o anexă pneumatică a cavității nazale săpată în corpul maxilei, ca unul din sinusurile paranazale (sinus paranasales). Mucoasa sinusală este în continuitate cu mucoasa nazală.

Uneori, sinusul trimite prelungiri în procesele maxilarului, descriindu-se astfel *prelungirea orbitală* în procesul frontal, *prelungirea malară* în procesul zigomatic, *prelungirea palatină* în procesul palatin și *prelungirea alveolară* în procesul alveolar.

Oasele palatine

Oasele palatine (fig. 17) sunt așezate în partea posterioară a cavității nazale, între oasele maxilare și apofizele pterigoide ale sfenoidului. Sunt alcătuite dintr-o *lamă orizontală* și una *perpendiculară* și din trei apofize: *apofiza piramidală* aflată la unirea lamei perpendiculare cu cea orizontală și *apofizele orbitală și sfenoidală* situate deasupra lamei perpendiculare și despărțite printr-o

incizură sfenopalatină. Cu toate că este un os mic, osul palatin participă la formarea unei serii de cavități craniene – cavități nazale, bucale, orbitei și fosei pterigopalatine.

Osul malar

Osul malar sau *zigomatic*, așezat în partea superioară și laterală a feței, este de formă patrulateră. Are trei fețe: laterală, temporală și orbitală și două apofize (frontală și temporală).

Cornetele nazale inferioare

Cornetele nazale inferioare stau orizontal pe pereții laterali ai cavității nazale.

De la marginea superioară a corpului cornetului inferior pornesc trei apofize dispuse dinainte înapoi: *apofiza lacrimală* – articulată cu osul lacrimal, *apofiza maxilară* – cea mai mare și aplicată hiatului omonim și *apofiza etmoidă*, care se află pe marginea posterioară a corpului, merge în sus și se unește cu apofiza unciformă a etmoidului.

Vomerul

Vomerul este un os impar patrulater; formează porțiunea inferioară și posterioară a septului nazal. Are două fețe și patru margini. Marginea lui superioară prezintă un șanț limitat de fiecare parte de către o *aripă*, care primește rostrul sfenoidului. Marginea inferioară a osului se articulează cu creasta nazală formată de oasele maxilare și palatine. Marginea sa anterioară se articulează cu lama perpendiculară a etmoidului și primește inferior cartilajul septului nazal. Doar marginea posterioară a vomerului este liberă, delimitând coanele.

Mandibula

Mandibula este un os nepereche și mobil al craniului visceral situat în partea inferioară a feței. Este constituită dintr-un corp (în formă de U) și două ramuri, care pornesc de la extremitățile corpului.

Corpul mandibulei prezintă două fețe (internă și externă) și două margini (superioară și inferioară).

Fața externă prezintă pe linia mediană o creastă verticală, *simfiza mentonieră*, care reprezintă vestigiul unirii celor două hemimandibule embrionare. Sub simfiza mentonieră se află o proeminență, *eminența mentonieră*. Lateral de aceasta se găsesc alte două proeminențe, *tuberculi mentonieri*

De la nivelul eminenței mentoniere pornesc de o parte și de

alta câte o creastă rotunjită, *linia oblică externă*.

Deasupra liniei oblice externe se află un orificiu ovalar, orientat spre superior, lateral și posterior, *gaura mentonieră*, care reprezintă deschiderea canalului mandibular prin care iese mănunchiul vasculo-nervos mentonier.

La nivelul feței externe a mandibulei, atât la nivelul corpului cât și la nivelul ramurilor, se înseră o serie de mușchi, care vor fi tratați descriși ulterior.

Fața internă prezintă median, o linie mai mult sau mai puțin aparentă, care reprezintă zona de sutură a celor două hemimandibule embrionare. De o parte și de alta se află patru proeminențe (câte două de fiecare parte), *apofizele genii*, care formează împreună *spina mentonieră*

De la apofizele genii pornește de o parte și de alta câte o creastă rotunjită, *linia milohioidiană* sau *linia oblică internă*.

Pe linia miohioidiană se înseră mușchiul milohioidian și mușchiul constrictor superior al faringelui.

Linia milohioidiană împarte fața internă în două porțiuni:

a) *superioară*, verticală, care corespunde cavității bucale. În această zonă se găsește *foseta sublinguală*, care vine în raport cu glanda sublinguală.

b) *inferioară*, oblică inferior și lateral, care corespunde gâtului. Și în această porțiune se găsește o depresiune, *foseta submandibulară*, care vine în raport cu glanda submandibulară.

Înapoia fosetei submandibulare se află *șanțul milohioidian*, care pornește de la orificiul superior al canalului mandibular. Prin acest șanț trec vasele și nervul milohioidian.

Fața internă a mandibulei reprezintă sediul inserției unor mușchi, care pot fi urmăriți în capitolul respectiv.

Marginea inferioară, denumită și *marginea bazilară*, este groasă și rotunjită, având o rază de curbă mai mare decât marginea superioară.

Marginea superioară este groasă și are o deschidere mai mică decât marginea inferioară. Deoarece este bine individualizată și se dezvoltă odată cu dinții, resorbindu-se după pierderea lor, în care se află alveolele dentare a fost numită sau *arcada alveolară inferioară*.

Ramurile mandibulei se prezintă sub forma a doua lame osoase, patrulatere, care sunt orientate posterior, superior și lateral.

Fața externă prezintă în partea inferioară o serie de creste osoase, dispuse oblic, în jos și înapoi, *tuberozitatea maseteriană*, destinate inserției mușchiului maseter.

Fața internă prezintă în centrul său *orificiul superior al canalului mandibular* gaura mandibulară prin care pătrunde nervul dentar inferior și vasele aferente.

În regiunea inferioară a feței interne se găsesc rugozități, *tuberozitatea pterigoidiană*, care dau inserție mușchiului pterigoidian medial.

Joncțiunea dintre marginea inferioară a corpului mandibulei și marginea posterioară a ramului ascendent constituie *unghiul mandibulei*. Valorile acestui unghi variază

Marginea inferioară prezintă două procese, unul anterior (*apofiza coronoidă*) și altul posterior (*apofiza condilară*), între ele situându-se *incizura mandibulei*. Pe apofiza coronoidă se înseră mușchiul temporal.

Apofiza condilară este situată în dreptul unghiului postero-superior al ramurii. Este constituită dintr-o coloană osoasă denumită *colul mandibulei*, care prezintă în partea inferioară *fosele pterigoidiană*, în care se înseră fasciculul inferior al mușchiului pterigoidian lateral. La extremitatea sa superioară, colul mandibulei prezintă o proeminență elipsoidală, orientată cu axul mare transversal, denumită *condilul (capul) mandibulei*, care participă la formarea articulației temporomandibulare prin porțiunea sa articulară, împreună cu suprafața articulară a fosei mandibulare a osului temporal.

Osul hioid (*os hyoideum*)

Osul hioid este un os nepereche, în formă de potcoavă, cu o porțiune mijlocie numită corp și două perechi de prelungiri numite coarne (*coarnele mari și coarnele mici*). Hioidul este un punct de sprijin pentru mușchii coborâtori ai mandibulei, mușchii limbii și ai faringelui și este solidarizat prin membrana tirohioidiană. Tot pe el se înserează mușchii infrahioidieni și ligamentul stilohioidian.

Endobaza craniului (*basis cranii interna*) (fig. 20)

Pe baza unor considerente de ordin practic se poate diviza într-o *regiune mediană*, *impară* și două *regiuni laterale*, simetrice, despărțite prin câte o linie dreaptă care trece prin apofizele clinoide.

Regio mediana se subîmparte în trei zone, dintre care cea

posteroară este situată aproape perpendicular și corespunde părții bazilare a osului occipital. Pe fața superioară, scobită, a părții bazilare, denumită povârniș sau *pantă* (*clivus*), sunt culcate măduva prelungită, puntea lui Varolius și artera bazilară. Marginea inferioară, concavă, a clivusului completează anterior circumferința găurii occipitale mari, în timp ce porțiunea lui superioară se unește cu corpul osului sfenoid, formând *sincondroza sfenooccipitală*

Zona mijlocie, denumită și „selară” a regiunii mediane cuprinde șaua turcească, posterior evidențiindu-se *dorsum sellae* cu *processus clinoideus posterior*, în față cu *tuberculum sellae* la mijloc, iar lateral de acesta – *processus clinoideus medius et anterior* (acesta din urmă proemină ca un ghimpe la baza de implantare a aripii mici a sfenoidului). Medial de apofiza clinoidă anterioară este situat *canalis opticus*, care vine în continuarea șanțului chiasmatic, lăsând trecere spre orbită nervului optic și arterei oftalmice.

Între formațiunile osoase mai sus amintite se intercalează scobitura numită *sella turcica*, care adăpostește hipofiza.

Lateral de hipofiză sunt situate *sinusurile cavernoase*, importante colectoare ale sângelui venos endocranian, cu o structură particulară.

Înainte și înapoia hipofizei, sinusurile cavernoase sunt unite transversal prin *sinusurile intercavernoase*, rezultând astfel un cerc venos perihipofizar.

Zona anterioară a regiunii mediane, așezată în plan orizontal, este formată de platforma de unire a celor două aripi mici ale sfenoidului, de *lamina cribrosa ossis ethmoidalis*, pe care se evidențiază *crista galli* cu cele două aripioare ale ei, toate fiind încadrate în *incisura ethmoidalis* a osului frontal.

Pe lama ciuruită sunt culcați simetric *bulbii olfactivi* din care se desprind *firișoarele olfactive*. Acestea din urmă străbat găurile lamei ciuruite, mergând spre mucoasa care acoperă tavanul foselor nazale.

Regiones laterales cuprind cele trei gropi simetrice ale endobazei situate etajat, ca treptele unei scări.

Fossa cranii anterior, întinsă ca un platou accidentat, corespunde tavanului subțire al orbitei. Prezintă amprente circumscripțiilor lobului frontal ce se sprijină pe acest perete.

Este despărțită de etajul mijlociu prin marginea liberă a aripii mici a osului sfenoid.

Fossa cranii media, adânc scobită, este situată cu o treaptă mai jos ca cea anterioară, între muchia aripiei mici a sfenoidului și marginea superioară a stâncii temporalului. La formarea ei contribuie aripile mari ale sfenoidului, fața supero-laterală a stâncii temporalului și scuama osului temporal.

În ea se mulează lobul temporal al emisferei cerebrale respective. Etajul mijlociu al endobazei prezintă o serie de orificii circulare sau alungite, care servesc la trecerea nervilor cranieni și a vaselor în regiunile învecinate.

Cu orbita comunicarea se realizează prin *fissura orbitalis superior*, care desparte aripa mică și mare a sfenoidului. Ea oferă trecere ramurilor nervului oftalmic (*n. lacrimalis*, *n. frontalis*, *n. nasociliaris*, acesta din urmă fiind situat medial și mai profund decât ceilalți), nervilor trohlear, oculomotor și abducens.

Pe aripa mare a sfenoidului se observă *gaura rotundă* care dirijează ramura a II-a a trigemenului în fosa pterigopalatină, *gaura ovală* pentru ramura a III-a a trigemenului însoțită de o mică arteră și un plex venos satelit și în sfârșit, *gaura spinoasă* pentru *a. meningea media* din artera maxilară.

Porțiunea dorsală a etajului mijlociu este alcătuită de fața supero-laterală a stâncii temporalului. Între vârful stâncii și aripa mare a sfenoidului se interpune *gaura ruptă* astupată de un fibrocartilaj, perforat de cei doi nervi pietroși. În apropierea vârfului găsim *depresiunea* determinată de *ganglionul semilunar al nervului trigemen* ascuns într-o dedublare a durei mater. Lateral de acesta se evidențiază *eminența arcuata* determinată de celulele pneumatice perilabirintice și *tegmentympani*, lamă osoasă subțire ce desparte cavitatea craniană de cea a timpanului.

Fossa cranii posterior este alcătuită în cea mai mare parte de osul occipital, apoi de fața posterioară a stâncii temporalului și de fața internă a apofizei mastoide.

Cea mai extinsă și mai adâncă dintre toate etajele endobazei este groapa posterioară, ce cuprinde lobii occipitali ai creierului și emisferele cerebelului.

La mijloc, în punctul cel mai decliv, se remarcă *gaura occipitală mare* străbătută de măduva prelungită, arterele spinale și vertebrale, iar pe flancurile bulbului de nervii accesorii și rădăcinile spinale ale hipoglosului.

Deasupra și înapoia găurii mari se evidențiază *protuberantia occipitalis* internă, ce se continuă în jos cu *crista occipitalis* internă, linia de fixare a coasei cerebelului.

La nivelul protuberanței interne se unește *sulcus sagittalis* cu *sulcus transversus*, date de sinusurile omonime ale durei mater, care se contopesc aici într-un *confluent sinus* ce-și lasă amprenta în formă de cruce pe suprafața osoasă. De o parte și alta a găurii mari se observă *canalis nervi hypoglossi* pentru nervul omonim, întovărășit de un plex venos propriu.

Remarcăm, de asemenea, *canalis condylaris* prin care trece o venă emisară, respectiv *foramen jugulare* separat printr-un cordon fibros într-o lacună anterioară și una posterioară. Prin lacuna anterioară (*pars nervina*) trec nervii cranieni IX, X și XI, iar prin cea posterioară (*pars venosa*) trece *sinus sigmoideus*, care canalizează sângele venos din interiorul craniului. Pe fața posterioară a stâncii temporalului, deasupra găurii jugulare, se evidențiază *porus acusticus internus*, prin care intră în masivul osos *a. labyrinthi* (din *a. basilaris*) și nervii: facial, intermediu și vestibulocohlear. Mai lateral și inferior de acest loc apare *apertura externa aquaeductus vestibuli* prin care trece canaliculul endolimfatic, lărgindu-se după ieșire și fixându-se într-o mică gropiță, situată mai sus și medial (*fossa subarcuata*).

În părțile laterale ale acestui etaj cranian, se observă șanțul sigmoid săpat de acest sinus, care străbate apoi gaura jugulară, lărgindu-se la exobaza craniului în golful jugularei.

Exobaza craniului (fig. 21)

Sub denumirea de exobază se înțelege fața inferioară (externă) a bazei craniului. Pe porțiunea ei anterioară se fixează craniul visceral, cuprinzând orbita și etajul maxilar al feței. Este formată de lama orizontală a frontalului (*pars orbitalis*) cu *incisura ethmoidalis*, în care este angrenat osul etmoid, articulat înapoi cu sfenoidul. Fiind o zonă comună a neuroși splanhno-craniului, studiul ei va fi reluat la regiunile topografice ale craniului visceral.

Teritoriul situat înapoia acestei „zone faciale” se împarte în două arii ale căror limite sunt marcate printr-o linie transversală (bizigomatică), care unește rădăcinile arcadelor zigomatice și alta (bimastoidiană) care leagă apofizele mastoidiene.

Partea alungită, încadrată de liniile amintite, este „zona jugulară” a exobazei craniului, în limitele căreia se fixează faringele și

ia naștere mănunchiul vasculo-nervos al gâtului, din unirea elementelor care părăsesc craniul prin orificiile aflate la acest nivel.

Între apofizele pterigoide ale sfenoidului și cei doi condili occipitali, situați simetric de o parte și alta a liniei mediane, se încadrează masivul patrulater ce corespunde părții bazilare a osului occipital, constituind tavanul faringelui.

La mijloc se remarcă *tuberculum pharyngeum* de care se fixează membrana fibroasă a faringelui.

Anterior proemină puternic apofizele pterigoide cu cele două lame constituate (*lamina medialis et lateralis*).

Pe lama medială deosebim *fossa scaphoidea*, pentru inserția tensorului vălului palatin și *hamulus pterygoideus* pe care alunecă tendonul acestui mușchi. Pe lama laterală în formă de paletă, se evidențiază *fossa pterygoidea* pentru inserția pterigoidianului medial. La baza apofizei pterigoide distingem o serie de canaliculi, dintre care mai important este *canalis pterygoideus* pentru nervul și artera omonimă.

La nivelul celor două unghiuri posterioare ale patrulaterului bazilar se conturează condiliile occipitali, care străjuiesc anterolateral gaura occipitală mare, servind ca piese de legătură cu atlasul. Deasupra lor, părțile laterale ale osului occipital sunt străbătute de *canalis condylaris* și *canalis nervi hypoglossi*, descriși la endobaza craniului.

Lateral de patrulaterul bazilar, zona jugulară prezintă numeroase accidente de relief și orificii. Printr-o linie convențională care unește baza apofizei pterigoide cu mastoida, cele două zone laterale (simetrice) pot fi împărțite într-un triunghi postero-intern (sau „jugular”) și altul antero-extern (sau „articular”).

În triunghiul postero-intern elementul cel mai important este *foramen jugulare*, străbătut – așa cum s-a arătat – de nervii cranieni IX, X, XI și de *sinusul sigmoid*, care de aici se continuă cu *vena jugulară internă*.

Porțiunea incipientă a acesteia din urmă, golful venei jugulare, își lasă amprenta pe fața inferioară a stâncii temporalului (*fossa jugularis*).

Anterior și medial de această depresiune apare orificiul canalului carotid pentru intrarea carotidei interne, iar între gaura jugulară și carotidă se interpune o mică fosetă osoasă (*fossula pietrosa*)

în care se mulează ganglionul extracranial al glosofaringianului.

Înainte a acestei regiuni se remarcă gaura ruptă, ovală și spinoasă descrisă la endobaza craniului. Posterior și lateral, la locul de formare al mănunchiului vasculonervos al gâtului, se evidențiază pregnant *processus styloideus*, iar la baza lui – *foramen stylomastoideum* pentru nervul facial și artera stilomastoidiană (ramura arterei occipitale).

Triunghiul antero-extern al zonei jugulare este mai simplu construit decât primul. În limitele lui apar reliefurile osoase ale articulației temporomandibulare (de aici sinonimul de „triunghi articular”). Anterior proemină relieful rotunjit al *tubercului articular* pe care alunecă condilul mandibulei cu ocazia deschiderii gurii. Înapoia acestuia planul osos se adâncește, dând *fossa mandibularis*, care recepționează capul articular al mandibulei.

Această regiune a osului temporal se delimitează de porțiunea petroasă, timpanică și scuamoasă a temporalului printr-o serie de fisuri, dintre care cea mai importantă este *fissura petrotympanica* străbătută de artera timpanică anterioară (din maxilară), coarda timpanului și ligamentul anterior al ciocanului.

„Zona occipitală” a exobazei este alcătuită de planul nugal al occipitalului și de partea mastoidiană a temporalului. La mijlocul ei se evidențiază gaura occipitală mare, pe marginile căreia se prind membranele atlantooccipitale. De aici urcă în sus *crista occipitalis externa*, pentru inserția septului nugal, terminându-se cu *protuberantia occipitalis externa*. De o parte și alta a crestei occipitale externe arcuiesc liniile nucale cu suprafețele intermediare, formând o largă platformă de inserție pentru mușchii trapez, semispinal și spleniu ai capului, sternocleidomastoidian, respectiv pentru mușchii scurți (drepti și oblici) ai capului.

În porțiunea laterală a zonei occipitale se înalță, ca un pisc cu vârful ușor încovoiat, *processus mastoideus*. Medial de el se remarcă *incisura mastoidea*, pentru inserția pântecelui posterior al digastricului mandibular și *sulcus arteriae occipitalis*, săpat de ramura omonimă a carotidei externe. De pe apofiza mastoidă își trage obârșia mușchiul sternocleidomastoidian.

Cavitățile osoase și fosele neuroși viscerocraniului

Orbitele (fig. 22 A și B)

Orbitele prezintă cavități, care după forma lor amintesc

piramide cu patru fețe. *Baza*, sau deschiderea orbitei de forma unui patrulater cu unghiuri rotunjite, reprezintă *intrarea în orbită*; ea este mărginită superior de *muchia osului frontal*, iar inferior și lateral de marginea maxilarului și a osului zigomatic. În completarea acestora vine medial apofiza frontală a maxilarului.

Peretele medial, situat în plan sagital, este format de corpul osului sfenoid, lama papiracea a etmoidului, apofiza frontală a maxilarului și de osul lacrimal, care delimitează între crestele sale fosea sacului lacrimal. Această fosă se prelungește în *canalis nasolacrimalis*, care la rândul său comunică cu meatul nazal inferior. Pe acest perete se remarcă *orificiile etmoidale (foramen ethmoidale anterior et posterior)* pentru mănunchiurile vasculonervoase respective; primul se deschide în cavitatea craniului, al doilea – în cavitatea nazală. Peretele medial vine în raport cu labirintul etmoidal și cu fosele nazale.

Peretele superior este alcătuit de fața orbitală a frontalului și de aripa mică a sfenoidului, care despart orbita de cavitatea craniană și de sinusul frontal. Pe acest perete triunghiular și scobit se remarcă antero-lateral *fosea glandei lacrimale*, iar antero-medial *fovea trochlearis*.

Peretele lateral ocupă o poziție vertical-oblică, fiind alcătuit de fețele orbitare ale osului zigomatic și aripilor mari ale osului sfenoid, precum și de apofiza zigomatică a frontalului. Aici găsim orificiul zigomaticoorbital, prin care orbita comunică cu *fossa temporalis*, și fața anterioară a feței. La unirea acestui perete cu tavanul orbitei se interpune *fisura orbitală superioară*, străbătută de ramurile nervului oftalmic, oculomotor, trohlear și abducens, respectiv de venele oftalmice. Lateral ea vine în raport cu fosa temporală. La vârful piramidei se află *orificiul optic, canalis opticus*. Prin fisura orbitală superioară și orificiul optic orbita comunică cu cavitatea craniului.

Peretele inferior se compune de fața orbitală a maxilarului, completată pe o mică întindere de fațeta respectivă a zigomaticului și de apofiza orbitală a osului palatin. Pe acest perete găsim șanțul și canalul infraorbital, prin care orbita comunică cu partea anterioară a feței. Peretele inferior este subțire și intră în raport cu sinusul maxilar, ceea ce explică nevralgiile suborbitare în caz de sinuzită maxilară (Papilian).

Prin orificiile alveolare superioare medii și anterioare prin care

trec nervii omonimi spre dinți orbita comunica cu alveolele dentare.

Între peretele inferior și lateral al orbitei este intercalată *fissura orbitalis inferior*, prin care trece nervul maxilar. Prin fisura orbitală inferioară orbita comunică cu fosa infratemporală și fosa pterigopalatină.

Cavitatea nazală (fig. 23 a, 23 b)

Este situată deasupra cavității bucale, dedesubtul exobazei craniului, între cele două orbite. *Cavitatea nazală*, este compusă din două jumătăți simetrice, despărțite una de alta prin peretele medial sau *septul nazal osos*. În componența septului nazal osos intră lama perpendiculară a osului etmoid, vomerul, sus *spina nasalis* a osului frontal, posterior rostrul osului sfenoidal, inferior *crista nasalis* a maxilei și a osului palatin. Anterior cavitatea nazală se deschide cu *apertura piriformă a nasului* delimitată de incizurile nazale (dreapta și stânga) ale oaselor maxilare și marginile inferioare ale oaselor nazale. Orificiile posterioare ale cavității nazale sau *coanele*, fac să comunice cavitatea nazală cu cavitatea faringiană.

Peretele superior (tavanul foselor nazale) are forma unui arc boltit, alcătuit dinainte înapoi de: lama ciuruită a etmoidului, corpul osului sfenoid, aripile vomerului și *processus sphenoidalis* a osului palatin; în regiunea anterioară el este format de osul nazal și cel frontal.

Peretele inferior (podişul foselor nazale) este format de apofiza palatină a maxilei și lama orizontală a osului palatin, care formează *palatum osseum*, în regiunea lui anterioară se observă orificiul canalului incisiv, prin care cavitatea nazală comunică cu cavitatea bucală.

Peretele lateral al cavității nazale este format de următoarele oase: osul nazal, fața nazală a corpului maxilei și apofizei ei frontale, osul lacrimal, labirintul etmoidal, cornetul nazal inferior, lama perpendiculară a osului palatin și lama medială a apofizei pterigoide a osului sfenoid, formând împreună o platformă unică, tapetată de mucoasa nazală. Pe peretele lateral atârnă înăuntru trei *cornete nazale* (superior, mijlociu și inferior), care despart unul de altul trei *meaturi nazale*: *meatus nasi superior, medius et inferior*. Meatul nazal superior, situat între cornetele nazale superior și mediu, este de două ori mai scurt decât meatul mediu; în el se deschid *celulae ethmoidales posteriores*; la extremitatea lui posterioară se află *foramen*

sphenopalatinum, care comunică cu fosa pterigopalatină. Puțin mai sus de nivelul cornetului superior în cavitatea nazală se deschide *sinus sphenoidalis*. În meatul nazal mediu, delimitat de cornetul mijlociu și inferior, se deschid *celulae ethmoidales anteriores et medii* și *sinus maxillaris*, iar la extremitatea sa anterioară meatul nazal mediu prin *infundibulum* comunică cu sinusul frontal. În meatul nazal inferior, situat între cornetul inferior și podișul cavității nazale, în porțiunea lui anterioară se deschide canalul nazolacrimal; fisura dintre cornetele nazale și septul nazal formează meatul nazal comun.

Fosa temporală

Fossa temporală (fig. 24) este delimitată de sus și posterior de linia infratemporală, de jos – de *crista infratemporalis* și marginea inferioară a arcului zigomatic, anterior – de osul zigomatic. Prin urmare, la formarea ei participă osul frontal, parietal, aripa mare a osului sfenoid, solzul osului temporal și osul zigomatic. Fosa temporală este ocupată de mușchiul temporal.

Articol I. Fosa infratemporală

Secțiune 1.01 *Fosa infratemporală* (fig. 24) prezintă o continuare a fosei temporale în jos și este despărțită de aceasta prin *crista infratemporalis* a aripii mari a osului sfenoid. Drept perete medial al fosei infratemporale servește lama laterală a apofizei pterigoidiene, anterior – fața infratemporală a maxilei și porțiunea inferioară a osului zigomatic; superior – fața inferioară a aripii mari a osului sfenoid cu gaura ovală și spinoasă situate pe ea și de asemenea o porțiune mică din partea scuamoasă a osului temporal; prin orificiile menționate fosa comunică cu neurocraniul. Din afară fosa infratemporală parțial este acoperită de ramura mandibulei. Prin fisura orbitală inferioară ea comunică cu orbita, prin *fissura pterigomaxillaris* cu fosa pterigopalatină, iar prin orificiul mandibular cu canalul mandibulei.

Fosa pterigopalatină

Fosa pterigopalatină este delimitată anterior de maxilă și posterior de apofiza pterigoidă. Ca perete medial al ei servește lama verticală a osului palatin, care desparte fosa pterigopalatină de cavitatea nazală.

În fosa pterigopalatină se deschid 5 orificii, care conduc: 1) medial în cavitatea nazală – *foramen sphenopalatinum*, prin care trece nervul și vasele cu același nume; 2) postero-superior în fosa medie a

craniului – *foramen rotundum*, prin el părăsește cavitatea craniului ramura II a nervului trigemen; 3) anterior – în orbită – *fissura orbitalis inferior*, pentru nervi și vase; 4) inferior – în cavitatea bucală – *canalis palatinus major*, format de șanțurile omonime ale maxilei, osului palatin și apofizei pterigoide a osului sfenoid și prezintă o îngustare în formă de pâlnie în partea de jos a fosei pterigopalatine, din care prin canal trec nervii și vasele palatine; 5) – posterior – la baza craniului – *canalis pterygoideus*, determinat de trecerea nervilor vegetativi (*n. pterygoideus*). Fosa pterigopalatină comunică cu alveolele dentare prin orificiile și canalele alveolare de pe tuberozitatea maxilei.

Particularitățile de vârstă ale craniului

Craniul la nou-născut se deosebește prin dimensiuni mici ale porțiunii lui viscerale în comparație cu cea cerebrală.

O altă particularitate a craniului la nou-născut prezintă fontanelele, fonticuli.

Craniul la nou-născut poartă urmele celor trei stadii de osificare, care încă nu s-a terminat. Fontanele reprezintă persistențele primului stadiu membranos, ele se află în locul de întretăiere a suturilor, unde s-au păstrat rămășițe de țesut conjunctiv neosificat.

Prezența lor are o mare valoare funcțională, deoarece face posibilă deplasarea considerabilă a oaselor bolții craniene, datorită cărui fapt în timpul nașterii craniul se adaptează la forma și mărimea canalului de naștere.

Se disting următoarele fontanele.

1) *Fontanela frontală*, de formă romboidă, se află pe linia mediană în locul încrucișării a patru suturi: sagitală, frontală și a doua jumătăți ale suturii coronale; dispare la vârsta de 2 ani.

2) *Fontanela occipitală*, de formă triunghiulară, se află la extremitatea posterioară a suturii sagitale între două oase parietale situate anterior și solzii osului occipital, dispare în decursul lunii a doua de naștere.

3) *Fontanelele laterale*, sunt în număr de patru, câte două din ambele părți. Fontanela anterioară este numită sfenoidală, *fonticulus sphenoidalis*, iar cea posterioară – *fonticulus mastoideus*. Fontanela sfenoidală se osifică în primele 2 – 3 luni după naștere. Fontanela mastoidiană se osifică la sfârșitul primului sau în decursul anului al 2-lea.

Rămășițele stadiului al doilea de osificare sunt constituite de

straturile cartilaginoase dintre anumite porțiuni încă necontopite ale oaselor bazei craniului. De-aceia la nou-născut ultimele sunt mai numeroase decât la adult.

Cavitățile pneumatice ale oaselor craniului încă nu sau dezvoltat.

Ca rezultat al dezvoltării insuficiente a musculaturii, diferite tubercule musculare, creste și linii sunt slab pronunțate. În absența funcției masticatorii, maxilarele sunt dezvoltate slab, apofizele alveolare aproape că lipsesc, mandibula constă din două jumătăți neconsolidate. Ca rezultat craniul facial în comparație cu cel cerebral proemină înainte mai puțin și prezintă numai a opta parte din ultimul, pe când la adult acest raport este de 1: 4.

În creșterea craniului se deosebesc 3 perioade: prima – până la vârsta de 7 ani – se caracterizează prin creșterea energetică a craniului mai ales în partea occipitală; a doua perioadă – de la 7 ani până la perioada pubertară (12 – 13 ani) – are loc o creștere înceată și uniformă și a treia de la 13 – 20 – 23 ani – se caracterizează prin creșterea intensă mai ales în porțiunea facială a craniului.

Creșterea lentă a craniului se prelungește și mai târziu. În acest proces o importanță mare revine suturilor, deoarece ele condiționează posibilitatea oaselor craniului de a-și mări suprafața.

În perioada senilă oasele craniului deseori devin puțin mai subțiri și mai ușoare. Ca rezultat al căderii dinților și al atrofiei marginilor alveolare ale maxilarelor fața devine mai scurtă, mandibula înaintează, unghiul mandibular se mărește.

Modificările de vârstă ale craniului descrise mai sus por fi ușor constatate la explorarea radiografică ceea ce are importanță din punct de vedere al diagnosticului. De exemplu, pe radiograma craniului la nou-născut se observă: 1) o serie de oase – frontalul, occipitalul, mandibula – nu s-au sudat într-un întreg; 2) lipsește pneumatizarea oaselor pneumatice; 3) intervalele dintre oasele calvariei, mai ales în regiunea fontanelor rămân largi.

Modificările ulterioare de vârstă, care se evidențiază pe radiograme sunt următoarele:

1. Se constată contopirea porțiunilor oaselor în formațiuni unitare și anume: a) contopirea ambelor jumătăți ale mandibulei (1 – 2 ani), b) sudarea ambelor jumătăți ale osului frontal în locul *sutura frontalis* (2 ani), c) creșterea tuturor porțiunilor osului occipital, d)

sinostozarea corpurilor osului occipital și sfenoidal într-un singur os – *osul bazilar* în locul sincondrozei sfenooccipitale. Odată cu apariția acestei sinostoze (18 – 20 de ani) creșterea bazei craniului în direcție antero-posterioară se consideră finită.

2. Dispar fontanele și se formează suturi cu contururi dințate tipice (2 – 3 ani).

3. Apare și se dezvoltă pneumatizarea. Metoda radiologică este unica metodă de studiere pe viu a sinusurilor pneumatice ale oaselor craniului în evoluție:

a) sinusul frontal se observă pe radiogramă la finele anului I – de viață, b) celulele etmoidale se observă deja în primii ani de viață, c) sinusul maxilar (Highmore) se vede pe radiograma nou-născutului sub aspectul unei transparențe alunjite de mărimea unui bob de mazăre.

4. Scăderea și căderea dinților.

5. Dispariția suturilor și contopirea oaselor la adult.

Particularitățile de sex ale craniului

Craniul la bărbat în medie este mai mare decât la femeie. Capacitatea craniului la bărbați e de circa 1450 cm³. Diferența poate fi explicată prin parametrii mai mici ai corpului la femei.

Suprafața craniului feminin este mai netedă, deoarece iregularitățile care se datoresc inserției mușchilor, pe craniul feminin sunt mai puțin pronunțate. Arcurile superciliare pe craniul feminin sunt mai slab dezvoltate decât la bărbat, fruntea are o direcție mai verticală, iar vortexul (creștetul capului) este mai plan. Uneori însă, particularitățile de sex ale craniului sunt atât de slab pronunțate, încât nu permit determinarea exactă a craniului individului.

Mărimea relativ mai mică a craniului feminin corespunde dimensiunilor mai mici ale corpului feminin și proporțiilor lui și nu înseamnă o dezvoltare mai slabă a creierului la femeie în comparație cu bărbatul.

Capitolul II

Noțiuni de artrologie

Tipurile legăturilor dintre oase

Clasificarea legăturilor dintre oase. Mobilitatea diferitor părți ale scheletului depinde de felul legăturii dintre ele; aceasta, la rândul său, depinde de particularitățile funcționării diferitor porțiuni ale scheletului. Aparatul ce leagă oasele se dezvoltă din mezenchim, care se află între mugurii lor la embrion. Există două tipuri principale de

legătură între oase: neîntrerupte și întrerupte, sau articulațiile (fig. 27); primele sunt mai vechi. În stadiile timpurii de dezvoltare a embrionului la vertebrele superioare, precum și la vertebrele inferioare adulte în schelet se formează aproape numai legăturine în trecute (fig. 28, 29). În stadiile ontogenetice mai târzii la vertebrele terestre se dezvoltă legături mai perfecte – articulațiile întrerupte. Afară de legăturile amintite, există un tip intermediar – semiarticulația (*hemiartroză*).

Legăturile neîntrerupte. Legătura neîntreruptă dintre oase, în care oasele sunt legate între ele printr-un strat continuu de țesut, se numește *sinartroză*. Mișcările în cazul acesta sunt foarte limitate sau lipsesc complet. După caracterul țesutului care leagă oasele, deosebim sinartroze de țesut conjunctiv, sau sindesmoze (fig. 28), sinartroze cartilaginose, sau sincondroze (fig. 29), și sinartroze osoase, numite sinostoze.

Sindesmozele – reprezintă legăturile, în care unirea celor două oase se face prin intermediul țesutului conjunctiv cu fibre colagene și elastice, precum în cazul *membranei interosoase* dintre radius și ulnă sau între arcurile vertebrale prin *ligamentele galbene* etc. O categorie aparte a sindesmozelor sunt *suturile* care există între oasele craniului și care, sub raport structural, sunt formate din țesut conjunctiv generator de os și transformate, ca urmare a osteogenezei, în os, astfel încât practic ele dispar ca entitate constituțională. De asemenea, tot sindesmoze sunt implantările dinților în maxilar (*gomphosis*), în care dintele e unit elastic cu osul prin țesut conjunctiv.

Sincondroze, sunt joncțiunile în care legătura între oase se face prin cartilaj hialin sau fibros. Exemplu de cartilaj hialin întâlnim între diafiză și epifiză (cartilaje de conjugare), în timpul procesului de creștere; fibrocartilaj găsim în amfiartroze, precum la nivelul simfizei pubiene sau între corpurile vertebrale.

Sinostozele, realizate prin țesut osos, precum între ilion, ischion și pubis, ce formează coxalul sunt puține în tinerețe, însă numărul lor crește considerabil cu vârsta, când țesutul conjunctiv sau cartilaginos dintre capetele unor oase este înlocuit prin țesut osos. Drept pildă servește concreșterea vertebrelor sacrale, sudarea oaselor craniului sau a celor două părți ale mandibulei, etc. Aici desigur, mobilitatea lipsește.

Legăturile întrerupte – diartrozele sau articulațiile adevărate,

care permit mișcări variate datorită discontinuității lor, au în constituție o capsulă articulară, o cavitate, ligamente, membrană sinovială, lichid sinovial, cartilaje articulare la nivelul suprafețelor osoase și alte elemente, specifice unora dintre diartroze, precum meniscuri, burse sinoviale, burelete cartilaginoase marginale etc.

— *Suprafețele articulare* sunt în general acoperite de cartilaj hialin strâns legat de os, cu o suprafață externă netedă, având o grosime variabilă și un sistem de nutriție legat de lichidul sinovial și de procesul de difuziune din capilarele membranei sinoviale.

— *Capsula articulară*, rigidă sau laxă, este legată de suprafețele articulare în vecinătatea cartilajului. Este formată, pe de o parte, dintr-un strat intern, *membrana sinovială*, care conține fibre colagenice și elastice, vase și nervi (fig. 30), cu atât mai multe cu cât articulația e mai funcțională putând prezenta plice adipoase sau vasculare interne (*plicae synoviales*) sau prelungiri mai mici (*villi synoviales*), care secretă în cavitatea articulației un lichid dens – sinovia, ce servește drept unsoare pentru suprafețele articulare, iar pe de altă parte, dintr-o *membrană fibroasă externă*, conținând numeroase fibre colagenice și elastice. Prezintă grosimi variabile astfel încât, în zonele mai subțiri, se pot produce evaginații ale sinovialei numite chisturi sinoviale.

— *Cavitatea articulară* se numește spațiul îngust, mărginit de suprafețele articulare ale oaselor și capsula articulară. Ea este ermetic închisă și plină cu lichid sinovial, bogat în mucină, cu rol de lubrifiere și de nutriție a cartilajului articular. Presiunea atmosferică exercitată asupra capsulei, contribuie la întărirea articulației. Contactul strâns dintre suprafețele articulare într-o serie de articulații este condiționat de tonusul sau de contracția activă a musculaturii.

Afară de părțile obligatorii descrise în articulație intră o serie de formațiuni auxiliare. Dintre acestea fac parte ligamentele, bureletele articulare, discurile și meniscurile intraarticulare și oasele sesamoide.

— *Ligamentele* reprezintă fascicule sau benzi de țesut fibros rezistent. Ele sunt situate în peretele sau deasupra capsulei articulare și reprezintă niște îngroșări locale ale stratului ei fibros. Trecând peste articulație și fixându-se de oase, ligamentele întăresc articulația, însă rolul lor principal constă în a mărgini amplitudinea mișcării, a preveni trecerea ei peste anumite limite. Majoritatea ligamentelor nu sunt elastice, dar sunt foarte rezistente. La unele articulații, de exemplu

articulația genunchiului, există ligamente intraarticulare.

— *Bureletele articulare* sunt formate din cartilaj fibros, dispus sub formă de inel pe marginile foselor articulare, a căror suprafață o completează și o măresc.

— *Discurile și meniscurile intraarticulare* reprezintă niște lame constituite din țesut conjunctiv cu predominanță de fibre colagene și elemente fibrocartilaginoase, situate de-a curmezișul unor articulații între suprafețele articulare și sudate la margini cu capsula articulară. Suprafețele meniscurilor repeta forma capetelor articulare ale oaselor, cu care se învecinează din ambele părți. Discul divide cavitatea articulară în două zone distincte (de ex., articulația temporomandibulară), meniscul realizează incomplet această diviziune. Discurile și meniscurile au rol de congruență.

— *Bursele și tecile sinoviale* sunt spații mai mari sau mai mici cu pereți tapetați de sinovială, care pot avea comunicații cu cavitatea articulară contribuind la mărirea ei și constituie puncte de rezistență scăzută ale articulației.

— *Oasele sesamoide* sunt mici, de formă ovală, și se află în apropierea unor articulații. Unele din aceste oase se află în grosul capsulei articulare și, mărinđ suprafața fosei articulare, se unesc cu capul articular (de exemplu, în articulația degetului mare al labei piciorului); altele sunt adâncite în tendoanele mușchilor ce trec pe deasupra articulației. Oasele sesamoide sunt de asemenea formațiuni auxiliare ale mușchilor (vezi capitolul respectiv). Ele și-au căpătat denumirea, deoarece seamănă întrucâtva cu semințele de susan.

Elementele care țin în contact suprafețe articulare sunt mușchii ce acoperă articulația, ligamentele articulare și presiunea atmosferică.

Diartrozele se clasifică după mai multe criterii:

— După numărul de axe de mișcare (cu una, două sau mai multe axe);

— După gradele de limitare ce indică mobilitatea celor două suprafețe articulare, una față de cealaltă;

— După numărul de suprafețe articulare;

a) articulații simple, cu două suprafețe articulare;

b) articulații compuse, care au mai multe suprafețe în aceeași capsulă (de ex., articulația cotului);

c) articulații complexe, cavitatea cărora e compartimentalizată prin discuri sau meniscuri (de ex. articulația genunchiului);

— De asemenea există articulații combinate, separate anatomic, dar puse în mișcare prin funcționarea mai multor mușchi care le deserveșc simultan (de ex., articulațiile radioulnare superioară și inferioară);

— După forma suprafețelor articulare:

a) artrodii (*articulatio plana*), cu două suprafețe articulare aproape plane și care permit mișcări de alunecare;

b) articulații cu suprafețe articulare în formă de scripete, cu un singur grad de libertate, numite articulații trohleare (*ginglymus*), ca, spre exemplu articulațiile interfalangiene;

c) articulații în care una din suprafețe este un segment de cilindru convex și alta o suprafață concavă corespunzătoare, axa fiind axa longitudinală a cilindrului care se mișcă în suprafața convexă (de ex., articulația radioulnară superioară) (au tot un singur grad de libertate), situația poate fi și inversă sub raportul mișcării suprafețelor (de ex., articulația radioulnară inferioară; acesta este tipul de articulație în pivot (*articulatio trochoidea*);

d) articulații cu două suprafețe – concavă și convexă – de formă elipsoidală ce permit două grade de libertate (*articulatio elipsoidea*), precum articulația radiocarpiană;

e) articulații cu două suprafețe în formă de șa ce permit tot două grade de mișcare (*articulațio sellaris*), precum articulația carpometacarpiană a policelui;

f) articulații cu două suprafețe articulare rotunjite sub aspect de condili care pătrund în două depresiuni corespunzătoare de pe alt os numite condilience (de ex., articulația genunchiului);

g) articulații cu suprafețele în formă de segmente de sferă convexă și concavă; ce au trei grade de libertate (*articulatio spherioidea seu enarthrosis*), precum articulația umărului și cea coxofemurală.

Pentru a stabili amplitudinea mișcării unei articulații este necesar de a măsura unghiul de deplasare existent între poziția de pornire a mișcării și poziția de deplasare extremă pentru fiecare ax de mișcare (goniometria clinică).

Menționăm că diartrozele se pot sinostoza ca urmare a unei anchiloze osoase, consecință a unui proces patologic. Astfel, cartilajul articular poate să-și diminueze vascularizația, apărând apoi anchiloza osoasă odată cu existența unui proces patologic sau cu progresiunea în vârstă; de asemenea pot să se producă excrescențe la marginile

cartilajului articular, ce apoi se osifică și limitează mișcările. Totodată încărcările excesive în perioada de creștere au efecte similare negative îndeosebi asupra vascularizației cartilajului articular, conducând la procese de sinostoză.

Hemiarthrozele sau semiarticulațiile sunt o categorie de articulații situate între sinartroze și diartroze, având caractere comune ambelor forme articulare.

Ele prezintă o schiță de cavitare între oasele articulare, cartilaje de legătură și ligamente foarte puternice, care trec de pe un os pe celălalt, sărind peste cartilaje. Au mobilitate redusă. În organism hemiarthrozele sunt simfiza pubiană, simfiza manubriului sternal, simfizele intervertebrale.

Articol II. Articulațiile din organism

Articulațiile sub raport topografic, pot fi clasificate în articulații ale oaselor trunchiului, capului și membrilor.

Articulațiile oaselor trunchiului comportă următoarele elemente:

1) Articulațiile între vertebre (fig. 31):

— Legătura *între corpurile vertebrelor* (de la vertebra II cervicală până la sacru) se realizează cu ajutorul discurilor sau fibrocartilajelor intervertebrale. Fiecare din ele constă dintr-un *inel fibros* de fascicule dense de țesut conjunctiv, care se întrețes, situate în jurul unui *nucleu gelatinos* elastic – rudimentul coardei dorsale, cu rol de amortizare. Ruperea zonei periferice ligamentare și ieșirea nucleului pulpos cu comprimarea consecutivă a rădăcinilor nervoase și apariția nevralgiilor constituie afecțiunea numită hernie de disc. Discurile intervertebrale sunt sudate cu plăcile de cartilaj hialinic, care acoperă suprafețele superioare și inferioare ale corpurilor vertebrelor, între care apare o semiarticulație specifică. Discurile constituie cel puțin un sfert din lungimea totală a porțiunii presacrale; ele sunt deosebit de groase în porțiunea lombară. O asemenea articulare a vertebrelor slăbește, atenuiază loviturile și totodată face coloana vertebrală mai mlădioasă;

— Între apofizele articulare ale tuturor vertebrelor sunt articulații adevărate, deși puțin mobile. În porțiunea cervicală și toracică ele fac parte din categoria articulațiilor plane, iar în cea lombară – din categoria articulațiilor cilindrice.

De-a lungul suprafeței anterioare a corpului tuturor vertebrelor,

începând cu occipitalul și atlasul, se află *ligamentul vertebral longitudinal anterior*, iar pe suprafața posterioară a corpului vertebrelor, în interiorul canalului rahidian – *ligamentul vertebral longitudinal posterior* (fig. 31). Vertebrele vecine sunt unite prin ligamente intertransversale, interspinoase și interarculare, sau ligamente galbene. Elasticitatea considerabilă a acestora ușurează munca mușchilor erectori ai trunchiului. Ligamentul supraspinos se întinde pe deasupra apofizelor spinoase, trecând pe gât în ligamentul nuchal lat, care se fixează de osul occipital.

În porțiunea sacrală și cea coccigiană vertebrele sunt unite cu ajutorul sinostozelor în oase compuse – sacrul și coccisul.

2) În partea superioară coloana cervicală se articulează cu craniul, prin intermediul unui complex articular din articulațiile atlantooccipitală și atlantoaxoidiană.

Articulațiile atlantooccipitale (fig. 32) se află între condiliile occipitali și fețele articulare superioare ale atlasului, fac parte din categoria articulațiilor elipsoide (condiloide) biaxiale și dă posibilitate de a înclina capul la dreapta și la stânga, înainte și înapoi. Cu a doua vertebră cervicală atlasul este articulat prin două articulații (*articulationes atlantoaxiales*). Una din ele – *articulatio atlantoaxialis lateralis*, pereche – este formată din suprafețele articulare inferioare ale atlasului și cele superioare ale epistrofeului. Altă articulație – *articulatio atlantoaxialis mediana*, nepereche – este formată de apofiza odontoidă a epistrofeului și arcul anterior al atlasului, care sunt strâns unite datorită ligamentului cruciform. Articulația apofizei odontoidice face parte din categoria articulațiilor uniaxiale cilindrice, cu ax vertical de rotire. În această articulație au loc mișcările de rotire a capului (împreună cu atlasul) la dreapta și la stânga.

Articulațiile sacrului cu coccisul. Unirea sacrului cu coccisul, are loc prin intermediul cartilajului intervertebral, înăuntru căruia se găsește frecvent o cavitate nu prea mare, fapt ce contribuie la deplasarea coccisului înapoi în timpul actului de naștere. Pe fața anterioară a sacrului, de la fața pelviană până la vârful coccisului se întinde *lig. sacrococcygeum ventrale*, identic ligamentului longitudinal anterior al coloanei vertebrale. Posterior se află două ligamente, dintre care primul, *lig. sacrococcygeum dorsale profundum*, identic ligamentului longitudinal posterior al coloanei vertebrale, trece de la capătul inferior al peretelui anterior care formează canalul sacral, pe fața

posterioară a coccisului; al doilea, *lig. sacro-coccigeum dorsale superficiale*, formează câteva fascicule, care parțial trec de la *crista mediana* a sacrului pe fața posteroară a coccisului și acoperă din spate orificiul inferior al canalului sacral, parțial se întind între coarnele sacrului și coccisului. Aceste ligamente corespund *ligg. flava* și capsulelor articulațiilor intervertebrale. *Lig. sacrococcygeum laterale* corespunde *ligg. intertransversaria*, ce se întind între capătul inferior al *crista lateralis* a sacrului și apofiza transversală a vertebrei coccigiene I și delimitează totodată incizura, situată lateral de vârful sacrului, transformând-o în al cincilea orificiu sacral.

COLOANA VERTEBRALĂ ÎN ANSAMBLU ȘI SCHIMBĂRILE EI ÎN LEGĂTURĂ CU VÂRSTA

Articularea vertebrelor (de la vertebra II cervicală până la sacru) cu ajutorul discurilor intervertebrale, articulațiilor pereche și ligamentelor transformă coloana într-un pivot elastic, care îngăduie mișcări separate sau combinate în jurul axelor: frontal, sagital și vertical (flexie și extensie, înclinări laterale, răsuciri) și mișcări arcuitoare (la sărituri). Mișcările neînsemnate dintre diferite vertebre, sumându-se, asigură coloanei vertebrale o mobilitate considerabilă. Ce-a mai puțin mobilă este regiunea toracică, datorită prezenței coastelor, poziției oblice a apofizelor spinoase și faptului că discurile intervertebrale sunt subțiri.

La omul adult coloana vertebrală normală constituie aproximativ 40% din lungimea generală a corpului și are patru curburi în plan sagital (fig. 3). Două din ele sunt bombate înainte – *lordoza cervicală* și cea *lombară*, iar două – înapoi – *cifoza toracică* și cea *sacrococcygiană*. Cifozele și lordozele se echilibrează reciproc, asigurând o direcție verticală generală a axului lung al întregii coloane vertebrale. Curburile sunt condiționate de forța de greutate, tonusul mușchilor și diferența dintre grosimea părților anterioară și posteroară ale discurilor intervertebrale. Curburile reprezintă particularități specifice ale coloanei vertebrale a omului, legate de poziția verticală a corpului.

La nou-născut coloana vertebrală este aproape dreaptă și curburile ei, caracteristice adultului, sunt slab exprimate. Lordoza cervicală apare când copilul începe să „țină capul”, adică atunci când se opune căderii lui înainte. Mai târziu, când copilul începe să șadă, iar apoi să stea în picioare și să umble, apar cifoza toracică, lordoza

lomboasă și cifoza sacro-coccigiană care însă se formează definitiv cam la 15 ani.

Deformarea laterală a coloanei vertebrale – *scolioza*, care deseori se observă la școlari, este legată de particularitățile de vârstă ale corpurilor vertebrelor și ale discurilor intervertebrale; ea se dezvoltă în cazul nerespectării normelor igienice (înălțimea băncilor nu corespunde staturii, clasa este prost sau neuniform luminată, ignorarea particularităților vizuale și auditive individuale ale elevilor etc).

Scolioza se corectează cu ajutorul gimnasticii însă, firește, e mai bine să prevenim apariția ei.

La bătrânețe coloana vertebrală se scurtează (uneori cu 10%) din cauza micșorării corpurilor vertebrelor și a discurilor intervertebrale. Deseori, paralel cu aceasta, apare o mare curbură a regiunii toracice – *cocoșa bătrâneței*.

Mișcările coloanei vertebrale sunt posibile în jurul unui ax transversal (pentru mișcările de flexie și extensie), în jurul unui ax sagital (pentru înclinația laterală), în jurul unui ax vertical ce trece prin centrul discului intervertebral (pentru mișcările de rotație sau torsiune).

Articulațiile toracelui (fig. 33). Sunt reprezentate prin articulațiile coastelor cu vertebrele și legăturile cartilajelor costale cu sternul.

Articulațiile costovertebrale includ articulațiile capului costal și articulațiile costotransversare. Articulațiile capului costal sunt diartroze planiforme, ce se realizează între capul coastelor și corpul vertebrelor toracice, fiecare coastă articulându-se cu corpul a două vertebre vecine (fac excepție coastele I, XI și XII care vin în contact numai cu vertebra corespunzătoare). Capsula lor articulară e subțire, se prinde pe marginile suprafețelor articulare, având ca ligamente:

- *Ligamentul radiar* care se răsfiră în evantai de la capul coastei la cele două vertebre toracice cu care se articulează.

- *Ligamentul intraarticular* care leagă creasta capului costal cu discul intervertebral, împărțind cavitatea articulară în două compartimente. Acest ligament lipsește la coastele I, XI și XII.

Articulațiile costotransversare sunt diartroze planiforme realizate între tuberculul costal și fațeta articulară de pe apofizele transverse ale vertebrelor toracice. Capsula lor articulară e slabă, este

întărită de:

— *Ligamentum costotransversarium superius et laterale* ce se întind între colul costal, respectiv apofiza transversală și arcul vertebrei supraiacente.

— *Ligamentum lumbocostale* leagă apofiza transversă a vertebrei îl cu coasta a XII-a.

— *Ligamentum costotransversarium* unește colul coastei cu apofiza transversă a vertebrei respective.

Articulațiile sternocostale. Reprezintă diartroze, realizate între incizurile costale ale sternului și extremitatea anterioară a cartilajelor primelor 7 coaste. Exceptând prima, fiecare articulație prezintă două legături sinoviale rudimentare, având ca ligamente:

— *Ligamentul intraarticular* care împarte cavitatea articulară în două compartimente; *ligamentul sternocostal radiat* așternut în formă de evantai pe fața anterioară a sternului.

Între cartilajele coastelor VII-IX legătura se realizează prin articulații fixe sau semimobile (*articulationes interchondrales*), care permit mici alunecări cu ocazia mișcărilor respiratorii.

Între corpul și manubriul sternului, respectiv între corpul acestuia și apendicele xifoid se intercalează câte o sincondroză, întărită de periostul sternului.

Toracele în ansamblu (Fig. 5)

Cutia toracică servește drept bază osoasă pentru peretele cavității toracelui și participă la apărarea unor organe importante – inima, plămânii, ficatul. Prezența cartilajelor costale face cutia toracică elastică. Ea este de asemenea un loc de inserție pentru mușchii respiratorii și mușchii membrelor superioare.

Forma cutiei toracice poate fi comparată cu un con, al cărui vârf este tăiat, iar baza oblic tăiată este orientată în jos. Dimensiunea ei sagitală este mai mică decât cea transversală; în secțiune orizontală ea are formă de mugure. O asemenea formă este proprie numai omului și a apărut în legătură cu transformarea membrelor superioare în organ de apucat, iar apoi în organ al muncii.

La majoritatea animalelor cutia toracică este turtită lateral. La nou-născut se păstrează asemănarea cu această formă filogenetică primară. Chiar și la elevii claselor inferioare se mai observă foarte deslușit rotunjimea mai pronunțată a cutiei toracice și înclinarea mai mică a coastelor decât la adulți. Aceasta este una din cauzele, datorită

căreia copiii respiră mai puțin adânc, însă mai des.

Copiii cu sistemul muscular nedevelopat și cu plămânii slabi au cutia toracică mai plată, care pare a fi în stare de compresie. Pentru asemenea copii au mare importanță exercițiile fizice speciale. La rahitici sternul este foarte ieșit înainte („piept de găină”). La adulți forma cutiei toracice este supusă unor variații individuale, care depind în mare măsură de felul de viață și dezvoltarea fizică. Deseori la femei ea este mai scurtă și mai rotunjită decât la bărbați. La bătrâni din cauza curburii regiunii toracice a coloanei vertebrale, cutia toracică se scurtează și se lasă în jos, curbura coastelor se reduce și ele se deplasează înainte, dimensiunea antero-posterioară se mărește din nou, iar cea transversală – se micșorează.

Legăturile dintre oasele craniului

Articulațiile dintre oasele craniului prezintă în majoritatea lor sinartroze: *suturi* pe craniile adulților și membrane interosoase (fontanele) pe craniile nou-născuților, ceea ce reflectă dezvoltarea oaselor bolții craniene pe baza țesutului conjunctiv și depinde de funcția lor predominantă de protecție și sincondrozele craniului.

Unica diartroză a craniului este articulația temporomandibulară pereche, care unește mandibula cu baza craniului.

Suturile craniului. Majoritatea oaselor craniene se unesc prin legături fibroase, numite *sindesmoze* și *suturi*.

Dintre suturile calotei craniene menționăm: *sutura coronară* între solzul frontalului și cele două oase parietale; *sutura lambdoidală* aflată între oasele parietale și solzul occipitalului; *sutura sagitală* – pe linia mediană a calvariei, între oasele parietale; *sutura scuamoasă* – între marginea inferioară a parietalului și solzul osului temporal.

Alte suturi craniene sunt denumite după oasele care participă la formarea lor: *sfenofrontală*, *sferoetmoidală* etc.

Sincondrozele craniului

Acestea corespund lamelor de țesut cartilagos, care sudează inițial piesele osoase ale bazei craniului. Dintre sincondrozele constante, menționăm: *sferooccipitală*, *sferopietroasă*, *petrooccipitală*, *intraoccipitală posterioară*, *intraoccipitală anterioară* (situată anterior de gaura mare a osului occipital) și *intrasferoidală*, aflată între presferoid (corp, aripile mici) și *postsferoid* (aripile mari și apofizele pterigoidiene) ce se obliterează după naștere.

Articulația temporomandibulară (fig. 34, 35)

Articulația temporomandibulară – este o articulație dublă, de tip condilian, cu un compartiment (etaj) supradiscal (superior, disco-temporal) și unul infradiscal (inferior, condilo-discal), având două sinoviale separate. În fond se poate vorbi despre patru articulații care funcționează coordonat și sincron. Articulația temporomandibulară este singura articulație mobilă a craniului.

Suprafețele articulare sunt: capul mandibulei, cavitatea glenoidală (*fossa mandibularis*) și tuberculul articular de pe osul temporal.

Între cele două suprafețe articulare se întrerupe un menisc intraarticular format din țesut fibrocartilaginos.

Capsula articulară este foarte laxă.

Ligamentele articulației sunt următoarele: *ligamentul lateral*; ligamentul sfeno-mandibular; ligamentul stilo-mandibular.

Articulația permite efectuarea a trei feluri de mișcări și anume: mișcări de coborâre și de ridicare ale mandibulei, mișcări de proiecție înainte și înapoi, mișcări de lateralitate ale mandibulei.

Articol III.

Articol IV. ARTICULAȚIILE OASELOR MEMBRULUI SUPERIOR

Articulațiile centurii scapulare

Se realizează între cele două oase ale centurii scapulare, și între claviculă și stern, prin care centura scapulară se prinde de trunchi.

Articulația acromioclaviculară este o diartroză planiformă cu mișcări limitate, formată de acromion și extremitatea laterală a claviculei. Între fețele articulare se găsește frecvent un disc fibrocartilaginos, care separă incomplet cavitatea articulară în două compartimente. Pe partea superioară capsula este întărită de un singur ligament. Contactul între claviculă și omoplat este menținut de *lig. coracoclavicular*, mult mai puternic decât primul, format din două părți distincte (*lig. trapezoideum* și *lig. conoideum*) cu punct de plecare de pe apofiza coracoidă și inserția pe linia și tuberozitatea omonimă a claviculei.

Articulația sternoclaviculară. Aceasta este o diartroză selară, care se realizează între extremitatea medială a claviculei și incizura claviculară a manubriului sternal, între care se află un fibrocartilaj – discul articular, ce împarte cavitatea articulației în două compartimente.

Capsula articulară este de natură fibroasă conjunctivă, fiind

întărită atât ventral cât și dorsal de câte un ligament sternoclavicular anterior (mai puternic) și respectiv, posterior.

Între extremitățile mediale ale celor două clavicule se întinde ligamentul interdavicular, care trece peste incizura jugulară a sternului și realizează sincronizarea mișcărilor celor două clavicule și deci a celor două centuri scapulare.

Mișcărilor în această articulație, se efectuează în jurul a două axe: sagital, deci ventrodorsal și vertical, perpendicular pe primul.

Articulațiile extremității membrului superior liber

Articulația umărului sau *articulația scapulohumerală*. Este cea mai mobilă diartroză din organismul uman, fiind o articulație sferoidă, care se realizează între cavitatea glenoidă a scapulei și capul osului humerus.

Cele două suprafețe articulare nu se potrivesc, având în vedere întinderea lor diferită, între ele existând un inel glenoidian fibrocartilaginos.

Capsula articulară este întărită prin prezența mai multor ligamente, care la copii sunt foarte puțin dezvoltate și laxe:

— *Ligamentul coracohumeral*, puternic, menține suspendat capul humeral în cavitatea articulară;

— *Ligamentele glenohumerale ventrale* și anume: superior, mijlociu și inferior (*supraglenosuprahumeral*, respectiv, *preglenosubhumeral*) care pleacă de la circumferința glenei scapulare, de la gâtul anatomic către cei doi tuberculi humerali.

Articulația scapulohumerală are rapoarte cu următoarele burse seroase: subcoracoidiană, subscapulară și bursa coracobrahială, ce pot fi sediu al proceselor reumatismale sau septice.

Funcțional, articulația umărului are trei grade de libertate. Mișcărilor posibile sunt flexia și extensia în jurul axei frontale, abducția – adducția în jurul axei sagitale, iar în jurul axei verticale rotația medială și laterală, precum și mișcări circulare.

Articulația cotului (fig. 36) reunește 3 oase în aceeași capsulă articulară. Se compune din 3 articulații: *articulația humeroradială* se face între capitolul humeral și fosa articulară a capului radiusului, este un trohoginglim; *articulația humeroulnară* se realizează între trohlea humerală și incizura trohleară a ulnei, este un ginglim. Topografic, din articulația cotului mai face parte și *articulația radioulnară proximală* care are loc între circumferința articulară a radiusului și incizura

radială a ulnei; forma articulației e cea cilindrică.

Prezintă o capsulă întărită de ligamente anterioare, posterioare și colaterale (ulnar și radial). Afară de aceasta, colul osului radius este menținut în incizura radială a cubitusului cu ajutorul unui ligament în formă de inel. Între sinovială și manșonul fibros al capsulei există, la nivelul fosețelor, mase adipoase ce frânează amplitudinea maximă a mișcărilor.

Articulația cotului este o articulație trohleartroză cu conducerea osoasă ce permite flexie (400) și extensie (1800) în jurul unui ax transversal.

Joncțiunile radioulnare cuprind legăturile articulare și membranoase între radius și ulnă. *Articulația radioulnară superioară* anatomic face parte din articulația cotului. Este o articulație trohoidă (în „pivot”) completată de ligamentul inelar descris mai sus.

Ligamentul pătrat, situat sub incizura radială a ulnei, se fixează de radius la limita treimii superioare și mijlocii a colului. Se întinde în mișcarea de supinație, pe care o limitează.

Membrana interosoasă antebrahială este o formațiune fibroasă puternică, întinsă între marginile omonime ale radiusului și ulnei. Completează spațiul dintre aceste două oase și are rol în transmiterea forțelor de la extremitatea superioară a ulnei la cea inferioară a radiusului.

Articulația radioulnară inferioară, biomecanic este tot o articulație trohoidă, alcătuită de incizura ulnară a radiusului și capul ulnei, completate de un fibrocartilaj numit „ligamentul triunghiular” și de ligamente de importanță minoră.

Din punct de vedere biomecanic articulația cotului și joncțiunile radioulnare constituie un aparat unic, în care se realizează mișcări de flexie-extensie și mișcări de pronație – supinație.

Articulațiile mâinii

Articulația radiocarpiană este o diartroză condiliană sau elipsoidiană, realizată între suprafața articulară prezentată de epifiza distală a radiusului, întregită de ligamentul triunghiular fibrocartilaginos radioulnar și suprafața articulară alcătuită de trei oase din rândul proximal al carpului. Osul piziform nu participă la această articulație.

Capsula articulară se prinde pe circumferința epifizei distale a radiusului și pe părțile ventrale și dorsale neacoperite de cartilajul

articular ale oaselor din primul șir al carpului.

Destul de densă, capsula prezintă și ligamente de întărire volare, dorsale și colaterale.

Mișcările în articulația radiocarpiană se fac în jurul unui ax antero-posterior ce trece prin capul osului mare – abducția radială (150) și ulnară (400), de asemenea în jurul a două axe transversale ce trec prin osul mare, pentru flexia dorsală (800).

Articulația mediocarpiană este o diartroză planiformă (cu mișcări reduse de alunecare), între rândul proximal și cel distal al oaselor carpiene, având o cavitate articulară unică, ce emite prelungiri între oasele care participă la formarea articulației. Fiecare os este legat de osul vecin prin ligamente intercarpiene interosoase, iar osul pisiform de cârligul osului hamat printr-un ligament special (*lig. pisohamatum*). Capsula articulației mediocarpiane mai este întărită de ligamentele intercarpiene palmare și dorsale.

Articulațiile carpometacarpiane și intermetacarpiane. Prima articulație se formează între oasele rândului distal al carpului și bazele oaselor metacarpiane. Dintre ele patru (II-V) fac parte din categoria articulațiilor plane, cu capsulele foarte întinse. Aceste articulații sunt întărite de ligamentele palmare și dorsale. Prima articulație carpometacarpiană (între trapez și baza primului os metacarpian) este în șa. Ea îngăduie să apropiem degetul mare de arătător, să-l depărtăm de el, să aducem degetul mare în fața tuturor celorlalte, să facem cu el mișcări circulare.

Articulațiile intermetacarpiane se găsesc între bazele oaselor carpiene II-Vcapsula lor este comună cu capsula articulațiilor carpometacarpiane și este consolidată de ligamentele dorsale și palmare (*ligg. metacarpalia dorsalia et palmaria*) ale metacarpului, care trec transversal și unesc oasele metacarpiane învecinate. Există de asemenea ligamente metacarpiane interosoase care se află în interiorul articulațiilor și unesc fețele oaselor metacarpiane contactante.

Articulațiile metacarpofalangiene se realizează între suprafața articulară (convexă) a capului metacarpienelor și suprafața articulară (concavă) a bazei falangelor proximale.

Între cele două fețe ce vin în contact există o disproporție, capul metacarpienelor depășind mult cavitatea glenoidă, incongruență compensată de un fibrocartilaj care mărește platforma de recepție a

falangelor.

Capsula este fixată și foarte subțire pe fața dorsală. Ea este întărită de ligamentele colaterale, două pentru fiecare articulație (lateral și medial). Pe fața palmară, între metacarpienele II-V, articulațiile metacarpofalangiene sunt unite între ele prin ligamentele metacarpiene transverse profunde, care fuzionează cu tecile tendoanelor mușchilor flexori și cu capsulele articulare, fiind ancorate și pe ligamentele colaterale. Articulațiile metacarpofalangiene au formă sferică, însă mișcările în jurul axului vertical sunt excluse în ele datorită aparatului ligamentar. Așa dar, mișcările sunt de flexie-extensie și abducție-adducție.

Articulațiile interfalangiene ale mâinii sunt alcătuite de legăturile dintre falangele mijlocii și cele terminale sau unghiale. Sunt toate diartroze trohleare (ginglimuri pure), capetele falangelor având înfățișarea unor trohlee, iar bazele prezentând cavități glenoidale cu o dungă anteroposterioară proeminentă.

Mișcările care se pot efectua sunt: flexia și extensia în jurul unor axe transversale.

Articulațiile membrilor inferioare (juncturae membri inferioris)

La membrele inferioare, ca și la cele superioare se deosebesc articulații ale centurii pelviene și articulații ale oaselor extremității libere a membrilor inferioare.

Articulațiile și joncțiunile centurii pelviene (fig. 37)

Articulațiile bazinului sunt reprezentate de articulațiile sacroiliace dintre oasele coxale și sacrum, situate posterior și simfiza pubiană situată anterior.

Articulația sacroiliacă este o articulație plană semimobilă între suprafețele auriculare ale oaselor sacru și iliac, acoperite cu un cartilaj fibros. Capsula articulară, foarte strânsă, anterior este întărită de ligamentele sacroiliace ventrale, iar posterior de ligamentele sacroiliace interosoase, care-s acoperite de ligamentele sacroiliace dorsale. Din spate bazinul este întărit de ligamente, ce pornesc de la părțile laterale ale sacrului spre tuberozitatea ischiatică (ligamentul sacratuberal) și spina sa (ligamentul sacrospinal). Aceste ligamente participă la formarea pereților infero-laterali ai bazinului și împreună cu incizurile ischiadice mărginesc orificiile ischiadice mare și mic. Ligamentul iliolumbal leagă apofizele costale ale vertebrelor L4 – 5 cu

treimea posterioară a crestei iliace întregind peretele posterior al bazinului. Gaura obturatoare este de asemenea închisă cu un ligament, numit membrana obturatorie.

Simfiza pubiană (fig. 37) este o hemiartroză care unește anterior oasele pubiene. Între fețele osoase se intercalează o lamă fibrocartilaginoasă în formă de pană, în mijlocul căreia se schițează o fisură sagitală. Deasupra și dedesubtul discului interpubian se evidențiază câte un ligament (*lig. pubicum superius et inferius*), care vine în continuarea periostului îngroșat la acest nivel, fortificând simfiza pubiană.

Bazinul ca un tot întreg

Oasele coxale și sacrul, împreună cu articulațiile sacroiliace, ligamentele proprii descrise mai sus și simfiza pubiană, realizează un cadru osos inelar (*pelvis*). Deosebim marele bazin și micul bazin; linia de delimitare între ele, sau intrarea în micul bazin, o formează promontoriul, linia terminală de pe oasele iliace și creasta pubiană a oaselor pubiene. *Marele bazin* este deschis în partea superioară și servește drept sprijin osos și apărare a organelor interne din abdomen. *Micul bazin* este întrucâtva îngust în partea inferioară. Planul intrării în el formează cu orizontul un unghi de 45 – 60°. Mărimea unghiului depinde de ținuta corpului și de măsura în care este exprimată lordoza lombară; la femei acest unghi este mai mare decât la bărbați, la adulți – mai mic decât la nou-născuți.

Nicio parte a scheletului nu prezintă deosebiri de sex atât de pronunțate ca bazinul. Bazinul bărbătesc este mai îngust, mai înalt și diametrul sagital al intrării în micul bazin este mai mare decât cel transversal. La femei, dimpotrivă, diametrul transversal al intrării este mai lung decât diametrul sagital; bazinul este mai larg și mai scurt, aripile oaselor lui iliace sunt depărtate mai mult în părți, iar unghiul pubian este mult mai mare decât la bărbați. Toate particularitățile bazinului femeiesc sunt legate de adaptarea la actul nașterii și apar de obicei după vârsta de 10 ani. Diferența de lățime a unghiului pubian se observă începând de la 5 ani.

ARTICULAȚIILE MEMBRULUI INFERIOR

Articulația coxofemurală (*articulatio coxae*) (Fig. 37) clasificată ca fiind o varietate a articulației sferoide numită articulație cotilică (*enartroză*). Este formată de capul femurului și fosa acetabulară, completată inferior de un ligament (*lig. transversum acetabuli*), care

trece ca o punte peste incizura acetabulului. Cavitătea articulară este adâncită de un inel fibrocartilaginos atașat jur-împrejur de marginea acetabulului, depășind lateral ecuatorul capului femural sferic.

Capsula articulară, deosebit de puternică, medial se prinde de ligamentul transvers și labrul acetabulului, iar lateral pe linia intertrohanteriană (anterior), respectiv la circa 1 cm deasupra crestei intertrohanteriene (posterior) ajungând până la trohanterul mic. Este întărită de următoarele ligamente:

- *Lig. Iliofemorale* – cel mai puternic ligament al corpului uman – care se întinde de la spina iliacă antero-inferioară până la linia intertrohanterică, având forma de „V” cu deschizătura orientată lateral;

- *Lig. pubofemorale*, cu traiect de la eminența iliopectinee și ramul superior al pubisului, înconjurând în spirală marginea inferioară a colului femural, spre trohanterul mic;

- *Lig. ischiofemorale*, pornind de la baza ischionului și urmând un traiect răsucit până la fosa trohanterică.

Fasciculele profunde ale acestor trei ligamente contribuie la realizarea unui dispozitiv special (*zona orbicularis*), care înconjoară ca o praștie colul femurului, menținând capul acestui os în cavitatea articulară.

- *Ligamentul rotund*, inclus în cavitatea articulară, se întinde de la foseta capului femural până la extremitățile incizurii acetabulare, asigură vascularizația și inervația capului femural, neavând un rol mecanic propriu-zis (cu excepția celui de tampon).

Articulația coxofemurală permite mișcări în jurul a trei axe principale: frontal (flexie și extenzie), sagital (abducție și adducție) și vertical (rotație medială și laterală).

Articulația genunchiului (fig. 38) este cea mai extinsă și complicată articulație a corpului uman condiliană din punct de vedere anatomic, din punct de vedere biomecanic este un „trohokinglymus” format de condilii femurului și tibiei, împreună cu patela. Suprafețele articulare nefiind perfect congruente, adaptarea lor este mijlocită de meniscurile intraarticulare, cel medial având o formă de semilună cu diametrul sagital mai mare, iar cel lateral fiind aproape circular. Capetele meniscurilor se fixează de eminența intercondilară, iar marginile lor anterioare sunt unite printr-un ligament cu direcție transversală (*lig. transversum genus*). Meniscul medial aderă de

capsula articulară pe o arie mai largă decât meniscul lateral. Meniscul lateral se unește cu condilul lateral al osului femural prin ligamentele anterior și posterior menisco-femorale.

În contrast cu suprafețele incongruente ale condililor femurali și tibiali, suprafața patelei se mulează mai bine pe fața patelară a femurului.

Capsula articulară posterior se înseră deasupra condililor femurali, apoi se întinde pe fața lor dorsală (aderând de marginea meniscurilor), pentru a se fixa mai jos pe condilii tibiei. Anterior se înseră pe marginea feței posterioare a femurului, urcă sub mușchiul cvadriiceps al femurului dând naștere unei evaginații boltite (*bursa suprapatellaris*), întorcându-se apoi la marginile patelei. Sub acest nivel se subțiază, realizând simetric câte o cută, care se contopesc pe linia mediană într-un pliu sinovial rudimentar. Anterior, capsula articulară se fixează pe condilii tibiei.

În interiorul capsulei între tibia și femur, se află *ligamentele încrucișate anterior și posterior*.

Anterior de capsula articulară se află *ligamentul rotulian*, care continuă tendonul mușchiului cvadriiceps femural. Capsula articulară este întărită medial și lateral de *retinaculele rotulei*; de asemenea, de *ligamentele colateral tibial și colateral fibular*, iar posterior de *ligamentele popliteu oblic și popliteu arcuat*.

În vecinătatea articulației genunchiului se găsește o serie de burse sinoviale din care unele comunică cu cavitatea articulară. Pe suprafața anterioară a rotulei putem observa până la trei burse: sub piele – *bursa subcutanea prepatellaris*; profund sub fascie – *bursa prepatellaris subfacialis*, în sfârșit, sub extensiunea tendinoasă *am. quadriceps femoris* – *bursa subtendinea prepatellaris*. În locul inserției inferioare a *lig. patellae* între ligament și tibia se află o bursă seroasă constantă, *bursa infrapatellaris profunda*, care nu comunică cu cavitatea articulară. În regiunea posterioară a articulației genunchiului se întâlnesc burse destul de numeroase, situate în special sub tendoanele mușchilor.

Aceste burse sunt următoarele: 1) *bursa m. poplitei*; 2) *bursae subtendineae m. gastrocnemi medialis et lateralis*; 3) *bursa m. semimembranosi*; 4) *bursa subtendinea m. bicipitis femoris inferior*.

În articulația genunchiului sunt posibile două feluri de mișcări: flexie și extensie și în măsură foarte redusă, de rotație internă și

externă.

Joncțiunile oaselor gambei. Legăturile tibiofibulare sunt reprezentate de: articulația tibiofibulară (proximală) (fig. 38), între capul fibulei și condilul lateral al tibiei, întărită de cele două ligamente tibiofibulare, anterior și posterior; membrana interosoasă (fig. 39), *sindesmoză tibiofibulară (distală)*, între maleola fibulară și extremitatea distală a tibiei, întărită de cele două ligamente tibiofibulare inferioare: anterior și posterior. Aceste articulații permit doar mișcări de alunecare.

Articulațiile oaselor piciorului (fig. 39). *Articulațiile piciorului* pot fi tratate ca articulații compuse combinate, constituite din două etaje: superior și inferior, între care se află astragalul; ultimul joacă rolul unui menisc osos. La efectuarea mișcărilor în etajul superior al articulației astragalul formează cu restul oaselor piciorului un tot unitar, iar la efectuarea mișcărilor în etajul inferior cealaltă porțiune a piciorului se deplasează față de astragal, care în acest caz formează un tot unitar cu gamba.

a) Etajul superior al articulației piciorului, ori *articulația talocrurală* se realizează între suprafețele articulare distale de la nivelul epifizelor distale ale tibiei și fibulei, pe de o parte și trohlea de pe fața superioară a talusului, pe de altă parte.

Prezintă o capsulă articulară laxă întărită de ligamentele colateral lateral sau fibular (cu 3 fascicule: fibulotalar anterior, fibulocaleanear și fibulotalar posterior) și colateral medial tibideltoidian – în forma literei delta (cu următoarele componente a căror denumire indică originea și inserția lor: tibionavicular, tibiotalar anterior, tibioalcaneanear și tibiotalar posterior). Din punct de vedere biomecanic este un „ginglymus” în care se pot executa mișcări de flexie dorsală (150) și de flexie plantară (400) în jurul unui ax transversal.

Articol V. Articulațiile intertarsiene b) Etajul inferior al articulațiilor piciorului constă din articulațiile intertarsiene, tarsometatarsiene, intermetatarsiene, metatarsofalangiene și interfalangiene.

a) *Articulația subtalară sau talocaleaneonaviculară* este realizată între fața inferioară a talusului și fața superioară a calcaneului, pe de o parte și între capul talusului și concavitatea osului navicular, pe de altă parte.

Capsula articulară este întărită de ligamentul talonavicular și

ligamentul calcaneonavicular; de asemenea, ligamentul interosos de la nivelul sinusului tarsian și ligamentul lui Chopart, ce unește puternic calcaneul, navicularul și cuboidul au un rol important în articulație.

Articulația subtalară își are axul de mișcare îndreptat oblic dinainte înapoi, dinspre medial spre lateral și de sus în jos, de la gâtul talusului către tuberculul lateral al calcaneului. În jurul acestui ax se efectuează mișcări de ridicare a marginii mediale a piciorului (supinație) și a celei laterale (pronație). Întotdeauna mișcarea de supinație este însoțită și de adducție și flexie dorsală a piciorului (eversie), iar cea de pronație de mișcarea de abducție, flexie dorsală și ușoară rotație laterală (inversie).

Interlinia mediotarsiană (Chopart) este alcătuită de *articulația talonaviculară*, care face parte din articulația subtalară și de *articulația calcaneocuboidiană*.

Interlinia este puternic menținută în contact datorită prezenței unui număr mare de ligamente foarte dense: ligamentul talonavicular dorsal, ligamentele calcaneocuboidiene dorsale și plantare și ligamentul bipartit ori bifurcat sau în „V”. Ligamentul bifurcat pleacă de pe fața anterioară a sinusului tarsian și se bifurcă trimițând un fascicul spre fața medială a cuboidului (ligamentul calcaneocuboidian) și alt fascicul spre porțiunea laterală a feței concave a osului navicular (ligamentul calcaneonavicular). El este desemnat și ca ligament cheie al articulației lui Chopart. Articulația nu are un rol dinamic, are însă o însemnătate practică deosebită în cazul unor intervenții reparatorii, de dezarticulare sau amputare a labei piciorului.

b) Amfiartrozele tarsului. Între celelalte oase ale tarsului se stabilesc legături articulare, amfiartroze prin mijlocirea unui mare număr de ligamente.

c) Articulația tarsometatarsiană (Listranc). Această articulație complexă este formată dintr-o serie de amfiartroze, care asigură piciorului o mare elasticitate, dar în același timp și rezistență în timpul mersului, alergării sau efectuării săriturilor. Ea este realizată între fețele articulare anterioare ale celor trei oase cuneiforme și a osului cuboid, pe de o parte și de fețele articulare de pe bazele celor cinci oase metatarsiene, pe de altă parte.

Interlinia articulară tarsometatarsiană a lui Listranc se întinde transversal în zigzag pe fața dorsală a piciorului, plecând din zona dinapoia tuberculului primului os metatarsian, palpabil la jumătatea

marginii mediale a piciorului, spre lateral, formând o scobitură intrând spre proximal în dreptul celui de al II-lea os metatarsian, la nivelul bazei sale, datorită cuneiformului II, care este mai mic, de unde își continuă traiectul spre tuberculul bazei metatarsianului al V-lea, îndărătul căruia se termină. Tuberculul este palpabil la jumătatea marginii laterale a piciorului. Interlinia lui Listranc are ca și interlinia lui Chopart o importanță mare chirurgicală, fiind reparate de chirurghi în cazul necesității unei operații reparatorii, de amputare a piciorului la acest nivel.

d) *Articulațiile metatarsofalangiene* sunt sferoide, formate de capetele, în formă de sferă ușor alungite, ale oaselor metatarsiene și de glenele bazelor falangelor prime, a căror suprafață este mărită plantar prin prezența unor fibrocartilaje. Capsula lor articulară este laxă și întărită prin ligamente colaterale puternice.

Articulația metatarsofalangiană a halucelui prezintă un aparat glenosesamoidian, format din două oase sesamoide, situate în grosimea fibrocartilajului și unite între ele printr-un ligament interesamoidian și ligamentele metatarso-sesamoidian și sesamoidofalangian.

e) *Articulațiile interfalangiene* sunt trohleare și sunt întru totul asemănătoare cu cele de la degetele mâinii, doar mai rudimentare. Mișcările nu prea ample, care pot fi efectuate în aceste articulații, sunt de flexie și extensie, axele în jurul cărora se fac aceste mișcări sunt transversale.

Capitolul al III-lea

SISTEMUL MUSCULAR

Noțiuni generale despre mușchi

Structura mușchilor. Mușchii sunt organele mișcării; ei au o porțiune mijlocie, activă – *corpul (pânțele)*, format în special din țesut muscular, și capete tendinoase (*tendoanele*), formate din țesut conjunctiv dens. Tendoanele nu au proprietatea de a se contracta și servesc pentru inserția (fixarea) mușchilor. Ele se deosebesc printr-un luciu caracteristic și o culoare albă-gălbuie. Unele sunt foarte rezistente, suportând o greutate de câteva sute de kilograme.

Cu ajutorul capetelor tendinoase mușchii se înseră de obicei pe diferite segmente, mobil articulate ale scheletului. Unii mușchi însă se pot insera și pe fascii, pe diverse organe (mușchii globului ocular, limbii etc), pe piele (pe față și gât) etc.

Fiecare mușchi este constituit din multe mii de fibre musculare striate, dispuse paralel și legate prin straturi de țesut conjunctiv lax în fascicule de gradul întâi. Acestea se unesc în același fel în fascicule de gradul al doilea, al treilea etc. Tot mușchiul este acoperit cu o membrană subțire de țesut conjunctiv (*epimisium*). Uneori (în mușchiul deltoid și marele mușchi fesier) fasciculele sunt atât de mari, încât se văd cu ochiul liber și condiționează structura fibroasă grosieră a mușchiului.

Mușchii îndeplinesc o mare muncă și, fiind organe active, se caracterizează printr-un metabolism intens. De-aceia ei sunt bogăți în vase sangvine (fig. 40), prin care sângele îi aprovizionează cu substanțe nutritive și oxigen și îndepărtează din mușchi produsele de descompunere. Afară de vasele sangvine, în mușchi există și vase limfatice (fig. 41), prin care se scurge limfa.

Funcționarea mușchilor o reglează sistemul nervos. În legătură cu aceasta, în ei sunt fibre nervoase, ce se termină prin receptori și efectori. Receptorii sub formă de ramificări terminale ale nervului senzitiv sau de fusuri neuromusculare cu structură complexă, se află atât în țesutul muscular, cât și în cel tendinos. Receptorii recepționează gradul de contracție și relaxare al mușchilor, dând naștere senzației cunoscute sub demunirea de simț muscular. Datorită acestui simț, omul determină, în particular, poziția părților corpului său. Alte terminații nervoase – efectorii – se află în substanța contractilă a fibrelor musculare sub formă de ramificații libere sau terminații specializate ale nervului motor. Ei transmit mușchiului excitația venită de la centrul nervos.

Afară de aceasta, în mușchi se termină încă fibrele nervilor simpatici. Impulsurile transmise de ele măresc gradul de recepție a țesutului muscular la excitațiile venite de la centrul motori.

Forma și dimensiunile mușchilor, ca și direcția fibrelor musculare în interiorul lor, sunt în strânsă legătură cu funcția pe care o îndeplinesc.

Mușchii pot fi lungi, scurți, lați, circulari.

Mușchii lungi se întâlnesc acolo, unde amplitudinea mișcării este mare (de exemplu la membre).

Mușchii scurți se află acolo, unde amplitudinea mișcării este redusă (de exemplu, între vertebre).

Mușchii lați se află mai ales pe trunchi, intrând în componența

peretelui cavităților (de exemplu, mușchii abdomenului), stratului superficial al spatelui și pieptului. Având numeroase fibre, care pornesc în câteva direcții, mușchii lați asigură o mare variație a mișcărilor și contribuie totodată la întărirea pereților care formează cavitățile corpului. Tendoanele mușchilor lați sunt plate, au o suprafață mare și se numesc *aponevroze*.

Mușchii circulari sunt dispuși în jurul orificiilor corpului (de exemplu, mușchiul orbicular al gurii) și prin contracția lor le îngustează; de-aceia ei sunt numiți *constrictori* sau *sfinctere*.

La fiecare mușchi una din extremități se numește punct de origine, iar cealaltă – terminală – de inserție. Drept punct de origine se consideră capătul proximal al mușchiului, care rămâne de obicei imobil în timpul contracției, punctul fix, iar cealaltă extremitate, ce se înseră pe alt os, pus în mișcare de mușchiul contractat, se numește punct mobil. Însă noțiunile de punct fix și punct mobil sunt relative. Deseori ele își schimbă rolurile. Astfel, de exemplu, mușchiul biceps al brațului, contractându-se, apropie antebrațul de punctul fix, situat pe trunchi (de omoplat). La ridicarea în mâini pe trapez, contracția aceluiași mușchi apropie omoplatul cu trunchiul de antebraț așa încât punct fix devine antebrațul, iar punctul mobil se deplasează pe trunchi (mai exact – pe omoplat).

În afară de mușchii simpli descriși mai sus, există și mușchi compuși.

Mușchii compuși se deosebesc de cei simpli prin faptul că punctul lor fix nu are un singur cap, ci este împărțit în două, trei, patru porțiuni – sau capete. Pornind de la diferite puncte osoase, capetele se contopesc într-un singur pântec (corp) comun. În corespundere cu structura lor, mușchii compuși se numesc *bicepsi*, *tricepsi* și *cvadricepsi*. Extremitatea de inserție a mușchiului poate fi divizată și ea. Atunci pântecul comun, divizându-se, se termină cu câteva tendoane, ce se înseră pe diferite oase. Astfel de mușchi pun în mișcare, de exemplu, degetele (extensorul lung al degetelor). Pântecul mușchiului este uneori împărțit de-a curmezișul de un tendon intermediar; un astfel de mușchi se numește *digastric*. Se întâlnesc mușchi, unde pântecul este împărțit nu de un tendon, ci de câteva tendoane intermediare, sau intersecții (de exemplu, mușchiul abdominal drept).

Direcția fibrelor într-un mușchi poate fi paralelă axului său lung,

sau poate forma un unghi ascuțit cu acesta. În primul caz, fibrele lungi, care se întâlnesc mai des, permit mușchiului să se scurteze considerabil în timpul contracției, ceea ce asigură o mare amplitudine a mișcărilor. În al doilea caz, fibrele, dispuse în unghi față de axul mușchiului, sunt scurte, însă mai numeroase, și de aceea mușchiul, contractându-se, se scurtează puțin, însă dezvoltă o forță mai mare. Dacă fibrele scurte sunt dispuse într-o singură parte a tendonului, mușchiul se numește *unipenat*, iar dacă sunt dispuse de ambele părți – *bipenat*. Există mușchi (de exemplu, mușchiul deltoid), care reprezintă un fel de fuziune a câtorva mușchi unipenați, datorită cărui fapt direcția fibrelor lor are înfățișare de șurub. Asemenea mușchi se întâlnesc de obicei în regiunea articulațiilor sferice, fibrele lor încrucișează diferite axe ale articulației și asigură cele mai variate mișcări.

Aparatele accesorii ale mușchilor. Din aparatele accesorii ale mușchilor fac parte fasciile, bursele și tecile sinoviale și oasele sesamoide. Toate aceste formațiuni se dezvoltă sub influența funcționării mușchilor din țesutul conjunctiv înconjurător.

Fasciile sunt niște membrane, constituite dintr-un țesut conjunctiv fibros dens. Ele învelesc mușchi separați sau grupe de mușchi, precum și alte organe, ca, de exemplu, fasciculele vasculo-nervoase, rinichii etc. Înconjurând un grup de mușchi cu aceeași funcție, fasciile influențează asupra direcției tracțiunii musculare în timpul contracției și nu permit mușchilor să se deplaseze lateral. Densitatea și tăria fasciilor este variabilă în diferite segmente ale corpului, depinzând de puterea mușchilor pe care îi înconjoară. În unele locuri, mai ales pe membre, fasciile formează prelungiri, ce pătrund printre mușchi până la periost, cu care se sudează. Astfel din fascii iau naștere septurile și canalele intermusculare – unele *fibroase*, formate exclusiv din fascie altele *osteo-fibroase*, la delimitarea cărora, în afară de fascie, participă și periostul. În locurile unde musculatura este diferențiată, iar suprafața inserției sale posibile pe schelet este mică, ca, de exemplu, pe antebraț și gambă, fasciculele de fibre musculare iau naștere de la fasciile foarte îngroșate aici sau se fixează de ele. De-aceea fasciile au funcția și de așa numit schelet moale.

Bursele sinoviale sunt niște punți de țesut conjunctiv cu pereții subțiri, plini cu lichid de tip sinovial. Ele se formează de obicei acolo unde tendonul, în timpul contracției mușchiului, resimte în mare

măsură frecarea de oase, acolo unde două tendoane vin în strâns contact reciproc, sau, în sfârșit, în locurile frecării pielii de oase (de exemplu, în regiunea cotului). Datorită bursei sinoviale, situate între două organe locomotorii, frecarea în ele se exclude, iar pereții bursei, unși cu lichid sinovial, alunecă ușor unul pe altul. Bursele sinoviale se dezvoltă în special după naștere; cu vârsta cavitatea lor crește.

Tecile sinoviale se dezvoltă în interiorul canalelor fibroase sau osteo-fibroase, ce înconjoară tendoanele lungi ale mușchilor, în locurile alunecării lor pe os, de exemplu, în canalul mâinii, sub ligamentul ei transvers, care reprezintă o îngroșare locală a fasciei. Teaca sinovială este formată din două foițe: foița internă acoperă din toate părțile tendonul, iar foița externă căptușește peretele canalului fibros. Ambele foițe trec una în alta de-a lungul întregului tendon, dublicându-se în mezoul tendonului, prin care vin la tendon vasele sangvine și nervii. Suprafețele foițelor, ce se află față în față, secretă în cavitatea îngustă și închisă din toate părțile a tecii un lichid sinovial. Tecile sinoviale previn frecarea tendoanelor de os.

Oasele sesamoide nu intră în componența scheletului, adică nu îndeplinesc funcția de sprijin. Cele mai multe se osifică în interiorul tendoanelor sau ligamentelor și servesc ca un scripete, peste care trece tendonul. Aceasta crează condiții mai favorabile pentru funcționarea mușchilor pe os și de aceea oasele sesamoide sunt considerate ca făcând parte din aparatele accesorii ale mușchilor.

Funcționarea mușchilor. Majoritatea mușchilor se inseră pe oase, trecând peste articulațiile lor. Contractându-se sub influența excitației venite de la sistemul nervos central, mușchiul se scurtează, din care cauză punctele sale de origine și de inserție se apropie. La scurtarea mușchiului, ia naștere o mișcare de o anumită amplitudine. În cazurile mai rare, când mușchii striati se inseră pe formațiuni ușor deplasabile (piele, fascie, capsulă articulară), ei formează prin contracțiile lor cute pe piele, încordează fascia, trag capsula, apărând-o de leziuni în timpul mișcării în articulație.

Mușchiul nu funcționează niciodată izolat. Îndeplinirea diverselor mișcări ale corpului se obține prin acțiunea coordonată a mai multor mușchi. Distingem următoarele grupări funcționale de mușchi:

- *Mușchi sinergiști* – îndeplinesc aceeași mișcare;
- *Mușchi antagoniști* – îndeplinesc mișcări în direcții opuse;

— *Mușchi fixatori* – sunt antagoniști în timpul încordării lor simultane.

Mușchiul, care pune în mișcare articulația, efectuează o muncă strict determinată. Caracterul muncii depinde de direcția axului articulației și dispoziția mușchiului față de acest ax. În legătură cu aceasta distingem:

— *Mușchi flexori și mușchi extensori* – situați în fața sau în spatele axului transversal al articulației

— *Mușchi adductori* – situați înăuntrul axului sagital al articulației;

— *Mușchi abductori* – situați în afara axului sagital al articulației;

— *Mușchii rotatori înăuntru* – ocupă o poziție internă față de axul longitudinal al articulației;

— *Mușchii rotatori în afară* – ocupă o poziție externă față de axul longitudinal.

Funcția mușchiului se limitează la una din acțiunile indicate numai în cazul, când toate fasciculele lui musculare au aceeași direcție. Dacă însă mușchiul este format din fascicule cu diferite direcții și unele grupe de fascicule trec peste diverse axe ale articulației, asemenea mușchi produc câteva mișcări, uneori antagoniste. Ca exemplu poate servi mușchiul deltoid. Fasciculele sale anterioare trec peste axul frontal al articulației umărului și, prin urmare, îndoaie brațul (flexie), iar cele posterioare, trecând dinapoi, dezdoie brațul (extensie). Fasciculele mijlocii ale mușchiului menționat întretaie axul sagital al articulației umărului; acționând izolat sau împreună cu fasciculele anterioare și cele posterioare, ele depărtează brațul de trunchi (abducție).

Majoritatea mușchilor pun în mișcare segmente vecine ale corpului, deoarece se înseră pe oasele unei singure articulații. Asemenea mușchi se numesc *monoarticulari*. Se întâlnesc însă mușchi, care încrucișează nu una, ci două sau chiar câteva articulații – mușchii *biarticulari și multiarticulari*. Funcția unor asemenea mușchi este foarte complexă, deoarece ei pun în mișcare nu numai acele părți ale corpului, pe scheletul cărora se înseră, dar și toate segmentele intermediare, pe lângă care trec fără a se însera pe ele.

Mușchiul contractându-se, pune în mișcare osul, acționând asupra lui ca asupra unei pârghii. În mecanică pârghie se numește un

corp solid, ce are un punct de sprijin în jurul căruia se poate roti. Pârghiile de genul întâi și genul al doilea, cunoscute în mecanica fizică, se întâlnesc și în biomecanică.

Pârghie de genul întâi, sau cu două brațe, numită și *pârghie de echilibru*, în corpul omului este capul. Punctul mobil de sprijin al craniului este articulația atlantooccipitală. Brațele neegale ale pârghiei sunt situate în fața și în spatele ei. Asupra brațului anterior își exercită acțiunea greutatea segmentului facial al capului, iar asupra celui posterior – mușchii ce se inseră pe osul occipital. Când capul este ținut în poziție verticală, forțele acțiunii și rezistenței, exercitate asupra brațelor pârghiei, se echilibrează. Pârghie de genul întâi este și bazinul, ce balansează pe capetele oaselor femurale.

Pârghia de genul al doilea, sau cu un braț, are în corpul omului două variante. Drept exemplu al primei variante (sau *pârghie de genul al doilea în corpul omenesc*), numită *pârghie de forță*, este laba piciorului la statul în vârful degetelor. Ca punct de sprijin servesc capetele oaselor metatarsiene. Pe laba piciorului – brațul pârghiei, dispus de o parte a punctului de sprijin, apasă greutatea corpului; contracția mușchilor, ce se inseră pe tuberul calcaneu, îi opune rezistență. Punctul de aplicare a greutății corpului se află mai aproape de punctul de sprijin decât locul de aplicare a forței mușchilor, ceea ce creează condiții favorabile pentru munca lor, mărindu-i efectul. Majoritatea mușchilor extensori ai corpului funcționează după principiul pârghiei de forță. A doua variantă de pârghie de genul al doilea (sau *pârghie de genul al treilea în corpul omenesc*), numită și *pârghie de viteză*, este, de exemplu, antebrațul. Punctul de sprijin este aici articulația cotului. Pe brațul pârghiei, dispus de o parte a punctului de sprijin, își exercită acțiunea greutatea mâinii; contracția mușchilor, ce se inseră în apropierea articulației cotului, îi opune rezistență. În acest caz, mai aproape de punctul de sprijin se află punctul de aplicare a forței mușchilor, datorită cărui fapt se obține un efect mai mic în privința învingerii greutății, adică munca pierde din forță, însă se efectuează mai repede. După principiul pârghiei de viteză funcționează în corp mulți mușchi flexori.

Munca mușchilor se caracterizează printr-o anumită amplitudine a mișcărilor și forță de tracțiune musculară.

Amplitudinea mișcării depinde de lungimea pântecelui muscular și a brațului pârghiei. Calea săvârșită de fiecare punct al pârghiei în

timpul deplasării sale față de punctul de sprijin este direct proporțională distanței lui față de aceasta. Cea mai mare amplitudine a mișcării o au oasele lungi ale membrelor, ce descriu un arc cu raza egală lungimii lor. În caz de contracție completă fibra musculară se scurtează aproximativ pe $\frac{1}{2}$ din lungimea sa, însă mușchiul în ansamblu se micșorează doar cu $\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$ – din lungime, deoarece este format nu numai din țesut muscular activ, ci și dintr-o cantitate variabilă de țesut conjunctiv.

Forța mușchilor depinde de particularitățile lor structurale, de numărul și direcția fibrelor. Mușchiul este cu atât mai puternic, cu cât mai multe fibre musculare sunt în el. Însă, din punct de vedere practic este foarte greu a le număra. De aceea forța mușchiului se determină după diametrul său fiziologic, prin care se subînțelege suprafața secțiunii mușchiului într-un plan perpendicular lungimii tuturor fibrelor sale. Dacă fibrele sunt paralele axului lung al mușchiului, diametrul lui fiziologic este egal cu diametrul anatomic. Dacă fibrele ocupă o poziție oblică, de exemplu în mușchiul bipenat, diametrul fiziologic este mai mare decât cel anatomic și un asemenea mușchi este mai puternic. Fiecare centimetru pătrat din diametrul fiziologic al mușchiului rezistă în mediu la 10 kg de greutate.

Forța musculară se manifestă mai favorabil în cazurile când este aplicată la o pârghie de genul al doilea a corpului omenesc.

Asupra manifestării forței musculare influențează atât dimensiunea suprafeței de inserție a mușchiului pe os, cât și unghiul pe care-l formează cu osul. Cu cât suprafața de inserție este mai mare, cu atât condițiile pentru manifestarea forței musculare sunt mai bune. Cu cât mai aproape de unghiul drept este unghiul, cu care mușchiul acționează asupra osului, cu atât, în virtutea regulii paralelogramului forțelor, este mai mare partea din forța sa, consumată pentru deplasarea pârghiei osoase în spațiu; dacă unghiul atinge 90°, toată forța mușchiului este folosită în vederea efectuării muncii.

O mare însemnătate pentru manifestarea forței mușchiului o are gradul excitării sale. Cu cât mai puternică este acțiunea stimulată din partea sistemului nervos central, cu atât se excită mai multe fibre musculare și cu atât mai mare este forța manifestată de mușchi. Forța acțiunii stimulante a sistemului nervos depinde, la rândul său, de starea funcțională generală a organismului, de nutriția sa, antrenament și de caracterul activității nervoase superioare.

Volumul lucrului mecanic, efectuat de un mușchi ce se contractă, se determină prin produsul dintre greutatea ridicată și înălțimea, la care este ridicată această greutate. Unii cercetători au constatat că după caracterul muncii efectuate mușchii striati pot fi împărțiți în două grupe: mușchi statici și mușchi dinamici.

Mușchii statici (mușchii puternici), de exemplu, cel solear, se caracterizează prin direcția oblică a fibrelor musculare scurte (până la 5 cm). Prin urmare, după forma lor ei fac parte din mușchii penați. O altă particularitate a acestor mușchi este suprafața mare a punctului de origine și dispoziția punctului de inserție mai aproape de locul aplicării greutății. Mușchii statici sunt mai bogați în vase sangvine și pigment muscular (mioglobină), culoarea lor este mai închisă și de-aceia ei sunt numiți *mușchi roșii*. În timpul lucrului acești mușchi manifestă o forță mai mare, deși se încordează puțin, iar datorită acestui fapt nu obosesc vreme îndelungată. În schimb viteza și amplitudinea mișcării în timpul contracției lor sunt reduse. Datorită mușchilor statici, care opun rezistența forței de greutate, se păstrează poziția verticală a trunchiului (statul în picioare), diverse părți ale corpului se țin într-o anumită poziție una față de alta, se mențin anumite atitudini ale corpului. În munca mușchilor statici se manifestă funcția de sprijin a musculaturii în aparatul osteomuscular al corpului.

Mușchii dinamici (mușchii sprinteni), de exemplu mușchiul biceps al coapsei, se caracterizează prin fibre lungi, de obicei paralele dispuse, prin suprafața mică a punctelor de origine și de inserție, prin situarea punctului de inserție aproape de sprijinul pârghiei și prin numărul mai mic de vase sangvine, din care cauză ei sunt numiți *mușchi albi*. Acești mușchi se contractă iute și, muncind foarte încordat, obosesc repede. Cedând mușchilor statici în forță, mușchii dinamici sunt în stare să producă mișcări fine și variate. Această aptitudine sporește datorită faptului, că ei au deseori câteva capete, care se contractă izolat.

La animalele superioare și om fiecare mușchi conține de obicei atât fibre roșii de tip static, cât și albe – de tip dinamic. În copilărie, când mobilitatea întregului corp este considerabilă, iar forța musculară mică, în mușchi sunt relativ mai multe fibre albe. Cu vârsta și în funcție de munca profesională îndeplinită, raportul dintre fibrele albe și roșii din mușchi se schimbă.

Afară de lucrul mecanic, mușchii îndeplinesc și alte funcții. La

baza activității musculare se află transformările chimice complexe ale substanțelor organice. Descompunerea acestora în mușchi este însoțită de eliberarea energiei care-i folosită nu numai pentru lucru mecanic, ci se degajă în cantități mari sub formă de căldură, constituind o parte importantă din producția calorică generală a organismului. Contractându-se, mușchii excită analizatorii, adică aparatele fiziologice ce analizează excitațiile primite de organism din mediul extern și cel intern.

Mușchii joacă un rol deosebit în dezvoltarea și realizarea procesului gândirii. Excitațiile, venite la creier de la receptorii musculaturii ce se contractă a aparatului vorbirii, sunt semnalele orale ale realității care înconjoară omul. Prin urmare, impulsurile de la mușchi influențează asupra formării gândirii.

Activitatea musculară este o condiție necesară a existenței mușchilor. O îndelungată inactivitate a mușchilor duce la atrofierea lor și la pierderea capacității de muncă. Antrenamentul, adică lucrul sistematic, îndeajuns de încordat, însă nu peste măsură, are drept urmare creșterea volumului mușchilor, sporirea forței și a capacității de muncă, ceea ce favorizează dezvoltarea fizică a întregului organism.

Mușchii și fasciile trunchiului

Mușchii trunchiului se împart în următoarele grupe: mușchii spinării, ai peretelui toracic, ai peretelui abdominal și mușchii transversali (diafragm).

I. Mușchii spinării sunt cei situați în regiunea spinării (dorsum) situată de la regiunea occipitală până la crestele oaselor coxale, iar lateral limitată de două linii verticale ce coboară din plicele axilare dorsale (fig. 43).

Mușchii spatelui se împart în mușchi imigrați (superficiali, lați, dispuși în trei planuri, inervați de ramuri anterioare ale nervilor spinali) și mușchi autohtoni, inervați de ramuri dorsale ale nervilor spinali.

a) Mușchii imigrați sunt următorii:

1.) *Mușchiul trapez* ia originea de pe linia nucală superioară, ligamentul nucal, septul nucal și de pe șirul proceselor spinoase ale vertebrelor până la vertebra a X-a – a XII-a toracală; își trimite fibrele pentru a se însera pe marginea posterioară a extremității laterale a claviculei, pe acromion, pe buza superioară a spinei scapulei.

Prin contracția sa apropie scapula (și umărul), de coloana

vertebrală, o ridică sau o coboară; când punctul fix este pe scapulă și claviculă extinde coloana cervicală și capul; iar prin contracția sa unilaterală îl înclină de aceeași parte.

2.) *Mușchiul dorsal mare*, cel mai întins mușchi al corpului uman, pleacă de pe procesele spinoase ale ultimelor 6 – 7 vertebre toracale (porțiunea vertebrală), fascicul situat sub mușchiul trapez, de pe ultimele trei coaste (porțiunea costală), de pe apofizele spinoase ale vertebrelor lombare (porțiunea vertebrală), treimea posterioară a crestei iliace (porțiunea iliacă), și, frecvent, de pe unghiul inferior al scapulei (porțiunea scapulară). Se înseră printr-un tendon puternic pe buza medială a șanțului intertubercular bicipital. Extinde brațul, îl aduce și îl rotește înăuntru.

3.) *Mușchii romboizi mare și mic* iau naștere pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre cervicale și primelor patru vertebre toracale, se înseră pe marginea vertebrală a scapulei. Apropie și ridică scapula spre coloana vertebrală.

4.) *Mușchiul ridicător al scapulei* are originea pe tuberculi posteriori ai proceselor transverse ale primelor patru vertebre cervicale, se prinde pe unghiul superior al scapulei. Contracția mușchiului determină ridicarea scapulei spre coloana vertebrală și înclină capul și gâtul de aceeași parte, iar prin contracție bilaterală extinde gâtul și capul, punctul fix fiind pe scapulă.

5.) *Mușchiul dințat postero-superior* își ia originea de pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre cervicale și ale primelor două-trei vertebre toracale și se înseră prin patru digitații cărnoase pe coastele II, III, IV și V în afara unghiurilor costale. Ridică aceste coaste, fiind prin urmare mușchi inspirator.

6.) *Mușchiul dințat postero-inferior* are originea pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre toracale și primelor două lombare și se înseră prin patru digitații pe ultimele patru coaste (IX, X, XI și XII). Prin contracția sa mușchiul coboară aceste coaste, fiind expirator.

b) *Mușchii autohtoni ai spinării* sunt profunzi, metamerici, situați în jgheaburile costovertebrale, inervați de ramuri dorsale ale nervilor spinali și sunt extensori ai trunchiului.

Mușchii profunzi ai spatelui sunt amplasați în trei straturi sau planuri:

— Superficial, format de mușchii splenius al capului, splenius

cervical și extensor al coloanei vertebrale. Acestea sunt bine dezvoltati, puternici și realizează în fond funcții statice, menținând trunchiul în poziție verticală.

— Mediu, care include mușchiul transversospinal.

— Profund, din care fac parte mușchii interspinoși, intertransversari și suboccipitali.

1. *Mușchiul splenius al capului* este situat imediat sub porțiunile superioare ale mușchilor sternocleidomastoidian și trapez unde începe de pe ligamentul nual și apofizele spinoase ale vertebrelor cervicală VII și toracice I-IV și își orientează fasciculele sale superolateral spre apofiza mastoidiană și osul occipital. În contracție bilaterală trage capul pe spate iar când se contractă dintr-o singură parte întoarce capul de partea sa.

2. *Mușchiul splenius cervical* se află sub trapez. Își ia originea de pe apofizele spinoase ale vertebrelor toracice III-IV și se inseră pe apofizele transversale ale 2 – 3 vertebre cervicale superioare. Contractându-se din ambele părți redresează segmentul cervical al coloanei vertebrale.

3. *Mușchiul extensor al coloanei vertebrale* reprezintă cel mai puternic mușchi autohton al spatelui, întins pe toată lungimea coloanei vertebrale de la sacru până la baza craniului. Este situat sub mușchii trapez, romboid, dințați posteriori, marele dorsal amplasându-se în șanțul osos format de apofizele spinoase ale vertebrelor toracice și coaste și în loja osteofibroasă, cuprinsă între formațiunile osoase ale regiunii lombosacrale și fascia toracolombară. Începe de pe fața dorsală a sacrului, apofizele spinoase ale tuturor vertebrelor lombare și toracice XI-XII, segmentul posterior al crestei iliac, ligamentul supraspinos și fascia toracolombară și se inseră pe fața posterioară a coastelor, apofizele transversale și spinoase ale vertebrelor, osul occipital. Mai sus de nivelul vertebrelor lombare I-II se divide în trei coloane musculare – laterală (*m. iliocostalis*), intermediară sau mijlocie (*m. longissimus*) și medială (*m. spinalis*).

În componența fiecărei coloane musculare se disting mai multe segmente. Astfel mușchiul iliocostal, *m. iliocostalis*, include *m. iliocostalis lumborum*, *m. iliocostalis thoracis*, *m. iliocostalis cervicis*; mușchiul longissim – *m. longissimus thoracis*, *m. longissimus cervicis* și *m. longissimus capitis*, iar mușchiul spinal – *m. spinalis thoracis*, *m. spinalis cervicis*, *m. spinalis capitis*.

Mușchiul transversospinal reprezintă cel de al doilea strat de mușchi profunzi ai spatelui. Este format din fascicule musculare scurte, dispuse oblic, cu origine pe apofizele transversale ale vertebrelor subiacente și inserție pe apofizele spinoase ale vertebrelor supraiacente. Fasciculele mușchiului au lungime diferită aruncându-se peste una sau câteva vertebre, cele mai lungi având o localizare superficială. Mușchiul e împărțit în *mușchiul semispinal* cu trei segmente, *mușchii multifizi* și *mușchii rotatori*.

Stratul al treilea de mușchi profunzi ai spatelui include mușchii interspinoși (*mm. interspinales cervicis, thoracis et lumborum*), localizați între apofizele spinoase vecine, *mușchii intertransversari* (*mm. intertransversarii cervicis, thoracis et lumborum*) dintre apofizele transversale ale vertebrelor și *mușchii suboccipitali*. Acestea sunt reprezentați de mușchii *micul drept posterior al capului*, *marele drept posterior al capului*, *oblic superior al capului* și *oblic inferior al capului* și influențează articulațiile atlantooccipitală și atlantoaxială.

Fasciile și topografia spatelui

Fascia superficială acoperă fața posterioară a mușchilor trapez și marele dorsal, continuându-se cu fascia toraco lombară, iar în regiunea posterioară a gâtului devine mai groasă (*fascia nuchae*).

În profunzime se găsește o fascie densă, ce separă musculatura autohtonă a spatelui de mușchii superficiali numită *fascia thoracolumbalis*.

În această fascie distingem două foițe: superficială sau posterioară și profundă sau anterioară. Superior în regiunea *m. serratus posterior superior* foița superficială a fasciei e subțire, iar inferior ea este mai pronunțată marcând o coalescență indisolubilă cu aponevroza *m. latissimus dorsi*; medial se fixează pe apofizele spinoase, iar lateral trece pe coaste.

Topografic în regiunea lombară, deasupra crestei iliace, între marginea externă a mușchiului dorsal mare și marginea internă a oblicului abdominal extern se află un spațiu triunghiular – triunghiul lui T.I. Petit, pe unde se pot forma herniile lombare.

Pe un plan mai profund se află spațiul tendinos lombar sau patrulaterul lui Grynfeldt-Leshaft, delimitat proximal de coasta a XII-a și marginea inferioară a dințatului postero-inferior, medial de masa sacrolombară, lateral și parțial distal, de oblicul intern. Aponevroza acestui spațiu este perforată de artera, vena și nervul intercostal XII,

fapt ce creează posibilitatea apariției herniilor lombare sau a unui loc de deschidere al colecțiilor supurative.

Articol VI. Mușchii peretelui toracic

Musculatura toracelui se împarte în mușchi, care își iau originea de pe suprafața acestuia și se îndreaptă spre centura scapulară și membrul superior liber, și mușchi proprii (autohtoni) ai cutiei toracice, inervați de ramurile plexului brachial, care intră în componența pereților ei, fiind inervați de nervii intercostali.

Musculatura toracică, care se referă la membrul superior (fig. 44)

1.) *Mușchiul pectoral mare* are originea pe porțiunea sternală a claviculei (*pars clavicularis*), marginea sternului și primele 5 – 6 cartilaje costale (*pars sternocostalis*) și pe fața anterioară a tecii dreptului abdominal (*pars abdominalis*). Se înseră pe buza laterală a șanțului intertubercular; este adductor și rotator intern al brațului; dacă ia însă punct fix pe humerus, este inspirator în inspirația forțată.

2.) *Mușchiul pectoral mic* își are originea pe fața anterioară a coastelor 3 – 5 și se înseră pe marginea anterioară a procesului coracoid.

Ațiunea sa determină coborârea umărului, sau dacă punctul fix este pe apofiza coracoidă, devine inspirator ridicând coastele III-V.

3.) *Mușchiul dințat mare* ia naștere de pe fața externă a primelor 9 – 10 coaste și se înseră pe buza anterioară a marginii vertebrale a scapulei.

Ațiune: când ia punct fix pe scapulă (fixată prin contracția altor mușchi) mărește diametrul transversal al cutiei toracice (inspirator), când punctul fix este pe inserția costală, atunci trage scapula înainte, basculând-o.

4.) *Mușchii intercostali externi* pleacă de pe buza externă a șanțului subcostal și își îndreaptă fibrele oblic, caudal și lateral pentru a se prinde pe marginea superioară a coastei subiacente.

5.) *Mușchii intercostali interni* iau naștere de pe marginea superioară a fiecărei coaste trimițându-și fibrele cranial și medial, întretinând în unghi drept pe cele ale mușchilor intercostali externi și se înseră pe buza internă a șanțului subcostal.

Mușchii intercostali externi sunt inspiratori, deoarece au o acțiune de ridicare a coastelor, în timp ce cei interni sunt expiratori.

6.) *Mușchii subcostali* prezintă fascicule musculare subțiri,

situate pe fața internă a porțiunii inferioare a cutiei toracice, în regiunea unghiurilor costale. Ei au aceeași direcție a fibrelor ca și mușchii intercostali interni, însă trec peste una sau două coaste. Participă la expirația forțată și coboară coastele.

7.) *Mușchiul transvers al toracelui* este un mușchi rudimentar, situat în partea internă a peretelui cutiei toracice. Începând pe jumătatea inferioară posterioară a sternului, el se inseră pe coastele II-VI în locurile sudării părților lor osoase și cartilaginoase. Conracțiile mușchiului exercită expirația.

Articol VII. Diafragma

Diafragma (diafragma) (m. phrenicus) desparte cavitatea abdominală de cea toracică (fig. 45). El se dezvoltă în perioada embrionară timpurie din miotomii cervicali și, pe măsura dezvoltării inimii și plămânilor, se deplasează înapoi, ocupându-și la făt locul permanent spre sfârșitul lunii a treia. Dezvoltându-se, mușchiul primește un nerv ce pleacă de la plexul cervical (*n. phrenicus*). Diafragma are o formă de boltă. El este format din fibre musculare, care se inseră cu un capăt pe întreaga circumferință a orificiului inferior al cutiei toracice (*apertura thoracis inferior*), iar cu celălalt trec în *centrul tendinos*, care ocupă vârful bolții. Pe aceasta, în partea mediană stângă se află inima. Diafragma este găurit de orificii, prin care trec aorta, esofagul, vena cavă inferioară și venele pară și impară, canalul limfatic, trunchiurile nervoase. Diafragma este principalul mușchi respirator. În timpul contracției sale bolta lui coboară și dimensiunea verticală a cutiei toracice se mărește. În acest timp plămânii se dilată și se produce inspirația.

Fasciile toracelui

Fascia pectorală superficială și apoi cea profundă, ce îmbracă mușchii marele și micul pectoral este o componentă a fasciei clavi-coraco-pectoro-axilară, care se continuă în dermul axilei sub forma ligamentului suspensor, cu rol în menținerea scobiturii axilare. În afară de fascia de pe suprafața externă a toracelui, fața lui internă este tapetată de *fascia endotoracică*, care se prelungește de asemenea pe diafragma, având aspectul unui strat fin de țesut celulo-adipos.

Mușchii peretelui abdomenului (fig. 46)

Secțiune 7.01 Mușchii peretelui abdomenului ocupă spațiul dintre circumferința inferioară a cutiei toracice și marginea superioară a bazinului. Ei delimitează cavitatea abdominală, formând pereții

acesteia.

1. Mușchii laterali: *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. transversus abdominis*.

2. Mușchii anteriori: *m. rectus abdominis* și *m. pyramidalis*.

3. Mușchii posteriori: *m. quadratus lumborum*.

Mușchii peretelui abdomenului se referă la mușchii pur autohtoni ai acestor regiuni, care sunt de proveniență ventrală și înervați de nervii intercostali (V-XII) și ramurile superioare ale plexului lombar.

1.) *Mușchiul oblic abdominal extern*, începe cu opt fascicule de pe fața externă a ultimelor 7 – 8 coaste, prin digitații care alternează cu cele ale mușchiului dințat anterior, de unde se înseră, prin mijlocirea unei aponevroze întinse median, formând *linia albă*, precum și participă la formarea tecii mușchiului drept; se mai prinde de buza externă a crestei iliace. Capătul liber inferior al aponevrozei este îndoit înăuntru, îngroșat și formează *ligamentul inghinal* (*ligamentul lui Poupart*), extremitățile căruia sunt fixate pe spina antero-superioară a osului iliac și pe tuberculul pubian.

2.) *Mușchiul oblic abdominal intern* începe de la fascia lombo-dorsală, creasta osului iliac și ligamentul inghinal, se îndreaptă de jos în sus și înainte, înserându-se pe cele trei coaste inferioare. Fasciculele inferioare ale mușchiului trec în aponevroza ce intră în componența tecii mușchiului drept și liniei albe a abdomenului. Fasciculele cele mai inferioare coboară în scrot în componența funiculului spermatic, unde cuprind testiculul. Aceste fascicule poartă denumirea de mușchiul cremaster, ce ridică testiculul.

3.) *Mușchiul transvers al abdomenului* își are originea pe fața internă a ultimelor șase coaste, pe jumătatea anterioară a buzei interne a crestei iliace și pe treimea laterală a ligamentului inghinal; în față trece în aponevroză de-a lungul unei linii curbe, convexă spre lateral, denumită linia semilunară a lui Spieghel, ajungând până la urmă la linia albă și ia parte la formarea tecii mușchiului drept.

4.) Anterior se situează *mușchiul drept abdominal* cu originea pe fața anterioară a procesului xifoid și cartilajele costale V-VII și inserția pe simfiza pubiană. El este cuprins de-a curmezișul de trei sau patru *intersecții tendinoase*, ce reprezintă rudimentele sclerotoamelor de pe abdomen. Mușchiul drept se află într-o teacă fibroasă, formată din aponevrozele mușchilor laterali ai abdomenului.

5.) *Mușchiul piramidal* este mic, deseori lipsește. Începând de la simfiza pubiană și îngustându-se în sus, el se înseră pe linia albă, pe care, contractându-se, o încordează. Este rudimentul mușchiului marsupial al mamiferelor inferioare.

Mușchii abdomenului îndeplinesc funcții variate. Ei formează peretele cavității abdominale, exercită asupra viscerelor acțiunea de presă, ce favorizează micțiunea, defecația, voma, precum și actul nașterii. Acești mușchi trag în jos coastele, micșorând dimensiunea cavității toracice și participând astfel la expirație. Mușchii abdominali îndoaie coloana vertebrală înainte, lateral și o rotesc în jurul axului longitudinal. Ultima mișcare se înfăptuiește prin contracția simultană a mușchilor oblici extern și intern ai ambelor părți, rotirea efectuându-se în direcția mușchiului oblic intern. În sfârșit acești mușchi au și un rol hotărâtor în păstrarea poziției verticale împreună cu mușchii spinării și prin contracția lor, ridică bazinul spre înainte și în sus în poziție culcată.

6.) Peretele dorsal al abdomenului mai prezintă un mușchi autohton, *mușchiul pătrat lombar*, ce are originea pe creasta iliacă și inserția pe apofizele costiforme ale ultimelor 4 vertebre lombare și pe ultima coastă. Prin contracția sa bilaterală coboară coastele, iar prin cea unilaterală înclină trunchiul de aceeași parte.

Articol VIII. Canalul inghinal

Secțiune 8.01 *Canalul inghinal* are o lungime de 4 – 6 cm și începe de la orificiul inghinal profund, în fosa inghinală laterală, este așezată lateral de plica epigastrică, în care se găsesc vasele epigastrice inferioare. Trece oblic de sus în jos și medial prin straturile peretelui abdominal și se termină la orificiul inghinal superficial, care se găsește la nivelul fosei inghinale mediale (fig. 46).

Delimitarea canalului inghinal este următoarea:

- Inferior: lig. inghinal și ligamentul reflex (Colles);
- Superior: mușchiul transvers abdominal, mușchiul oblic abdominal intern, în jumătatea laterală și tendonul conjunctiv, în jumătatea medială;
- Posterior: fascia transversală, tendonul conjunctiv și ligamentul reflex;
- Anterior: aponevroza mușchiului oblic abdominal extern cu părțile mijlocie și laterală, fibrele intercrurale ale aponevrozei mușchiului oblic extern și fascia abdominală superficială.

Orificiul superficial, situat sub piele, este delimitat de trei stâlpi, medial (*crus mediale*), lateral (*crus laterale*), ce vin din aponevroza oblicului extern, de aceeași parte și posterior (*crus posterior*), care vine din aponevroza mușchiului din partea opusă și este tot una cu ligamentul reflex al lui Colles. Acest inel capătă o margine fălciformă prin fibrele intercrurale.

Orificiul profund al canalului inghinal este situat în fascia transversală superior și medial de mijlocul arcadei femurale. Marginea liberă e formată prin reflexia fasciei transversale care se invaginează în canal, iar inferior este limitat de ligamentul lui Hesselbach (*lig. interfoveolare*) și bandelele iliopectinee.

Conținutul canalului inghinal la bărbați este alcătuit de funiculul spermatic, iar la femei – ligamentul rotund al uterului.

Fasciile abdomenului

Din fasciile, ce acoperă mușchii peretelui abdominal, afară de fascia proprie a fiecărui mușchi, cea mai densă este fascia transversă, care căptușește suprafața internă a abdomenului. Fascia participă la formarea peretelui posterior al tecii mușchiului drept și al canalului inghinal. Pe dinăuntru fascia este acoperită de peritoneu.

Mușchii și fasciile capului și gâtului

A. Mușchii capului se împart în următoarele grupe:

1) Mușchii masticatori. Ei se clasifică în ridicători și coborători al mandibulei. Prin mișcări de ridicare și coborâre a mandibulei alimentele sunt apucate, sfâșiate și fărâmițate fiind făcute apte pentru a fi înghițite.

a) *Mușchii ridicători ai mandibulei*

— *Mușchiul temporal* este cel mai puternic mușchi masticator, care începe în formă de evantai pe suprafața fosei temporale. Convergând în partea de jos, fibrele mușchiului trec sub arcada zigomatică și se inseră pe apofiza coronoidă al mandibulei.

— *Mușchiul maseter* începe de la arcada zigomatică și se inseră pe tuberozitatea maseteriană de pe unghiul mandibulei. Atât mușchiul temporal, cât și cel maseter au fascii foarte dense, care, inserându-se pe oase în jurul acestor mușchi, formează pentru ei teci osteo-fibroase.

— *Mușchiul pterigoidian medial sau intern* pleacă din fosa pterigoidiană a osului sfenoid și se inseră pe tuberozitatea pterigoidiană (*internă*) a unghiului mandibulei.

— *Mușchiul pterigoidian lateral sau extern* ia naștere pe planul

infratemporal pe suprafața laterală a lamei procesului pterigoidian și se înseră pe gâtul mandibulei. Contractându-se unilateral, mușchiul împinge mandibula spre partea opusă, contractându-se bilateral – o împinge înainte.

b) *Mușchii coborâtori ai mandibulei* sunt: m. milohioidian cu originea pe linia milohioidiană a mandibulei, fibrele formând un rafeu tendinos median până la osul hioid, mușchiul digastric și mușchiul geniohioidian.

2) Mușchii mimici se dezvoltă din mezodermul celui de-al doilea arc visceral (hioid). Cu un capăt al lor ei se înseră pe oasele craniului, iar cu celălalt – pe pielea feței; unii din ei sunt așezați complet în țesuturile moi ale feței. Prin contracțiile lor acești mușchi mișcă pielea și condiționează mimica, adică mișcările expresive ale feței.

Mușchii mimici se grupează în jurul orificiilor naturale ale feței, unul din ei acoperă bolta craniului. O asemenea topografie este determinată din punct de vedere istoric. La strămoșii animali ai omului predecesorii acestor mușchi deserveau astfel de acte fiziologice ca apucarea și reținerea hranei, protejau organele de simț împotriva excitațiilor prea puternice sau, dimpotrivă, înlesneau recepționarea lor. În procesul antropogenezei mușchii amintiți au început să exprime treptat senzațiile și emoțiile, mai ales odată cu apariția vorbirii articulate la oamenii primitivi. Participarea la actul vorbirii a condiționat diferențierea mușchilor în regiunea gurii și urechilor. În regiunea nasului (întrucât simțul mirosului la om nu are cea mai mare însemnătate) și în special în jurul urechilor (întrucât omul a început să le ciulească) s-a produs oarecare simplificare a mușchilor.

Din mușchii mimici fac parte mușchiul epicranian (cu cei frontali și occipitali); mușchiul trufașilor; mușchiul orbicular al ochiului; mușchiul care încruntă sprâncenele; mușchiul orbicular al gurii; mușchiul ridicător al colțului gurii; mușchiul coborâtor al colțului gurii; mușchiul zigomatic; mușchiul râsului; mușchiul coborâtor al buzei inferioare; mușchiul mentonier (al bărbiei), mușchii nasului și mușchii rudimentari ai urechii (superior și posterior).

B. Mușchii, fasciile și topografia gâtului. În grupa mușchilor gâtului vom examina mușchii situați în regiunile anterioară și laterale ale coloanei vertebrale, fiindcă cei situați în regiunea posterioară fac parte din mușchii spatelui și au fost mai sus descriși.

(a) Regiunea anterioară laterală a gâtului cuprinde trei grupe de

mușchi: superficiali, mijlocii și profunzi.

Mușchii superficiali ai gâtului

1. *Mușchiul pielos al gâtului* este bine dezvoltat la multe animale (arici, cal) și se extinde sub pielea întregului corp (Fig. 48). La om acest mușchi este rudimentar și are aspectul unei lame musculare foarte subțiri, care pornește de la fascia mușchilor marele pectoral și deltoid, se întinde în sus de-a lungul feței laterale a gâtului și se înseră pe fascia parotidei și maseterului, pe marginea mandibulei, pe pielea comisurii buzelor, a obrazilor și, parțial, se intercalează cu mușchii mimici ai feței. La nivelul bărbiei, cei doi mușchi se întâlnesc pe linia mediană. Contractându-se, mușchiul pielos întinde pielea gâtului și apără vasele subcutanate de presare. Se dezvoltă împreună cu mușchii mimici ai feței din mușchii arcului hioid.

2. *Mușchiul sternocleidomastoidian* este situat pe gât superficial și iese bine în relief (fig. 50). Începând de la marginea superioară a sternului și extremitatea sternală a claviculei, se întinde oblic în sus și se înseră pe apofiza mastoidiană a temporalului. Contractându-se bilateral, mușchiul dă capul pe spate, unilateral – rotește capul în partea opusă, iar fața în sus. Între cele două fascicule ale sternocleidomastoidianului ce se încep pe stern și claviculă se formează triunghiul lui Sedillot (*fossa supraclavicularis minor*).

Grupa mijlocie (a osului hioid)

Mușchii hioidieni, situați în trigonul anterior al gâtului, se prind pe osul hioid și se împart în două grupuri: suprahiodieni și subhiodieni.

Mușchii suprahiodieni. 1. *Mușchiul digastric* începe cu pânțelele posterior de la apofiza mastoidiană, iar cu cel anterior se înseră lateral de spina mentonieră a mandibulei; cu acesta participă la formarea diafragmei gurii. Tendonul intermediar dintre cele două pânțele este tras de o ansă fibroasă spre osul hioid.

2. *Mușchiul milohioidian* (fig. 50), s-au *diafragma cavității bucale*, reprezintă planșeul cavității bucale și este situat mai jos de mușchiul geniohioidian. El începe pe linia milohioidiană a mandibulei; marginile mediale ale mușchilor pereche formează un rafeu, care se înseră pe fața anterioară a corpului osului hioid.

3. *Mușchiul geniohioidian*, este dispus de asupra mușchiului milohioidian, lateral de rafeu, plecând de la *spina mentalis* a mandibulei spre corpul hioidului.

4. *Mușchiul stilohioidian* pornește de la baza apofizei stiloide a osului temporal spre osul hioid.

Toți mușchii acestea trag în sus și înainte osul hioid, iar împreună cu el și laringele; în cazul când osul hioid este fix, ei favorizează lăsarea în jos a mandibulei.

Mușchii subhioidieni. 1. *Mușchiul omohioidian* cu pânțelele inferior începe pe marginea superioară a omoplatului, se îndreaptă deasupra claviculei spre linia mediană și trece prin *spațium antescalenum* sub mușchiul sternocleidomastoidian, unde cu ajutorul unui tendon intermediar continuă în pânțelele superior, care se înseră pe corpul osului hioid. Acest mușchi fiind situat în grosimea fasciei gâtului pe care o întinde în timpul contractării sale, contribuie la dilatarea trunchiurilor venoase mari dispuse sub fascie.

2. *Mușchiul sternohioidian*, începe de pe fața posterioară a manubriului sternal, articulația sternoclaviculară și extremitatea sternală a claviculei, se îndreaptă în sus în formă de panglică plată convergând cu mușchiul omonim opus, și apoi se fixează pe marginea inferioară a osului hioid.

3. *Mușchiul sternotiroidian* se află sub mușchiul precedent, își are originea pe fața posterioară a manubriului sternal și cartilajul coastei I, și se înseră pe *linea obliqua* a cartilajului tiroid.

4. *Mușchiul tirohioidian* prelungește în sus mușchiul sternotiroidian. Se întinde de la *linea obliqua* a cartilajului tiroid spre corpul și cornul mare al osului hioid.

Acești mușchi trag în jos osul hioid, iar împreună cu el și laringele.

Mușchii profunzi ai gâtului (fig. 51)

Din grupa mușchilor proprii ai gâtului fac parte mușchii profunzi, ce aderă nemijlocit la corpurile vertebrelor. Acestea sunt *mușchii lungi ai capului și gâtului* și *mușchii dreپți ai capului*. Îndoind capul și gâtul ei sunt antagoniștii mușchilor spatelui, ce se continuă pe gât.

Din grupa mușchilor proprii ai gâtului situați de asemenea în profunzime, dar cu fibrele dispuse în direcție oblică, fac parte *mușchii scaleni anterior, mediu și posterior*. Poate exista și *m. scalenus minimus*. Ei sunt omologi mușchilor oblici ai abdomenului și celor intercostali. Începând de la apofizele transverse ale vertebrelor cervicale, mușchii scaleni se înseră pe coastele I (cel anterior și cel mediu) și II (cel

posterior). Acești mușchi ridică coastele, participând la inspirație; dacă cutia toracică este imobilă, ei îndoaie porțiunea cervicală a coloanei vertebrale.

Fasciile gâtului

Fasciile gâtului reflectă topografia organelor, situate în regiunea gâtului. Fasciile gâtului au o proveniență diferită: unele reprezintă produsul solidificării țesutului celular, care înconjoară organele, altelereminiscente ale mușchiului redus (*m. cleidohyoideus*), iar celelalte sunt de origine obișnuită.

Se disting (după V.N. Șevkunenکو) 5 lamele fasciale ale gâtului (fig. 52).

Prima foiță, *fascia colli superficialis* reprezintă o lamă subcutanată, subțire, situată în țesutul celulo-adipos, care trece fără întrerupere de pe gât pe regiunile vecine. Ea se deosebește de fasciile subcutanate din alte regiuni ale corpului prin aceea, că conține mușchiul pielos al gâtului (*m. platysma*), pentru care, despicându-se în două și cuprinzându-l din ambele părți, formează o teacă. Această fascie nu dă voie puroiului din carbuncule și furuncule să pătrundă în profunzimea gâtului.

Foița a doua, *fascia colli propria*, acoperă toată regiunea gâtului, fixându-se sus pe mandibulă și *processus mastoideus*, jos – pe marginea anterioară a manubriului sternal și claviculă, posterior – pe apofizele spinoase ale vertebrelor cervicale și *linea nuchae superior*, iar anterior, pe linia mediană a gâtului fuzionează cu fascia omonimă din partea opusă și cu foițele fasciale subiacente, formând aici linia albă a gâtului. Acolo unde foița a doua trece pe deasupra apofizelor transversale, ea se fixează pe ele, lansând pentru aceasta o prelungire fascială cu aspect de lamă situată în plan frontal, care separă regiunea anterioară a gâtului (sau gâtul propriu-zis) de cea posterioară. Datorită acestei despărțiri a spațiului fascial în porțiunea anterioară și posterioară, unele procese supurative în aceste regiuni decurg independent. Foița a doua, întâlnind în calea sa *m. trapezius* și *m. sternocleidomastoideus* se dedublează, captează acești mușchi din ambele părți și concrescând din nou, formează pentru ei teci fasciale. Teci similare, prin dedublare ea formează în partea de sus pentru glanda submandibulară – *saccus hyomandibularis*.

Foița a treia, *aponeurosis omoclavicularis Richet*, este pronunțată numai în regiunea medie a gâtului, sub în *sternocleidomastoideus* unde

ea este extinsă pe un spațiu triunghiular, delimitat superior de osul hioid, din părți – de ambii *m. omohyoideus* și inferior – de stern și claviculă. Deoarece fascia a treia se înseră jos pe marginea posterioară a manubriului sternal și a claviculei, iar foița a doua – pe marginea lor posterioară, între fasciile a doua și a treia, de asupra manubriului sternal se formează un spațiu îngust, denumit *spațium interaponeuroticum juguli*, conținând țesut adipos și vase sangvine, lezarea cărora este periculoasă.

Fascia a treia formează teci fasciale pentru mușchii, situați mai jos de osul hioid – *m. sternohyoideus*, *m. sternothyrioideus* și *m. thyreochoideus*. Plus la aceasta, ea este penetrată de venele gâtului, la care ea aderă și le extinde (la contractarea *m. omohyoideus*) contribuind astfel la scurgerea venoasă.

Foița a patra, fascia endocervicalis învelește organele din regiunea gâtului (laringele, faringele, glanda tiroidă, traheea, esofagul și vasele sangvine de calibru mare). Ea constă din două lame – viscerală, care cuprinde în mod separat fiecare din aceste organe, formând pentru ele capsule fasciale, și parietală, care învelește toate aceste organe împreună și formează teci pentru vasele importante – *a. carotis communis* și *v. jugularis interna*. Spațiul dintre lamele parietală și viscerală a fasciei a patra, anterior de organe, se numește *spațium previscerale*; iar parțial anterior de trahee – *spațium pretracheale*. Ultimul, afară de țesut celular și ganglioni limfatici, conține *plexus venosus subthyroideus*, *a. thyroidea ima* și istmul glandei tiroide. Acest spațiu, pe dinaintea traheii continuă în cavitatea toracelui.

În jos fascia endocervicală aderă la organele mediastinului anterior.

Fascia a cincea, fascia prevertebralis trece nemijlocit pe fața anterioară a coloanei vertebrale. Ea începe de la exobaza craniului, posterior de faringe, descinde traversând toată regiunea gâtului, și pătrunde în mediastinul posterior fuzionând cu fascia endotoracică. Posterior fascia prevertebrală se fixează pe apofizele transversale ale vertebrelor. Între foițele a patra și a cincea, în spatele faringelui și a esofagului se găsește un spațiu îngust, ocupat de țesut celulo-adipos lax – *spațium retroviscerale*, care continuă inferior în mediastinul posterior.

Mușchii și fasciile membrului superior

Mușchii centurii scapulare

Mușchii centurii scapulare sunt situați în jurul articulației scapulohumerale, asupra căreia își exercită acțiunea.

1. *Mușchiul deltoid* (fig. 44, 54) împreună cu articulația sferică a umărului condiționează forma rotundă a „umărului” omenesc. Mușchiul începe de la extremitatea acromială a claviculei, spina și acromionul omoplatului și se inseră pe tuberozitatea deltoidă a humerusului. Depărtează brațul de trunchi (abducție până la 90°); fasciculul clavicular (separat) efectuează o mișcare de rotație internă, iar cel spinal (separat) o mișcare de rotație externă a humerusului în articulația scapulohumerală.

2. *Mușchiul supraspinos* are originea pe fosa supraspinoasă a scapulei, trece pe sub acromion și se inseră pe fațeta superioară a tubercului mare. Contribuie la abducția brațului.

3. *Mușchiul infraspinos* cu originea în fosa infraspinoasă a scapulei, se inseră pe fațeta mijlocie a tubercului mare. Acționează ca rotator extern al brațului.

4. *Mușchiul rotund mic* pornește de pe marginea laterală a scapulei, inserându-se pe fațeta inferioară a tubercului mare. La fel, acționează ca rotator extern al brațului.

5. *Mușchiul rotund mare* are originea pe unghiul inferior al scapulei. Împreună cu tendonul marelui dorsal se inseră pe creasta tubercului mic. Acționează ca rotator intern și abductor al brațului.

6. *Mușchiul subscapular* (fig. 55) începe de la întreaga suprafață costală a scapulei, se inseră pe tuberculul mic al humerusului. Este rotator intern și adductor al brațului.

Mușchii membrului superior liber

Mușchii brațului. În regiunea brațului se află două grupe de mușchi: grupa anterioară, formată din flexori (bicepsul brahial, brahialul și coracobrahialul), și grupa posterioară, formată din extensorii membrului (tricepsul brahial și anconeul) în articulația umărului și a cotului. Acești mușchi sunt înconjurați de fascia brațului, ce formează în jurul fiecărei grupe teci separate prin septurile intermusculare medial și lateral.

1. *Mușchiul coracobrahial* (fig. 44, 55), are originea pe vârful apofizei coracoide a scapulei, iar inserția în treimea mijlocie a feței mediale anterioare a humerusului. Realizează anteflexia și adducția brațului.

2. *Mușchiul biceps brahial* (fig. 54) începe cu capul său scurt

(*capul brève*) de la apofiza coracoidă, iar cu *capul lung* – în cavitatea articulației umărului, pe tuberozitatea supraglenoidală al scapulei. Trecând prin capsula articulației, tendonul capătului lung este învelit într-o excrescență a stratului ei sinovial. Părăsind capsula, tendonul trece de-a lungul șanțului intertubercular, mai jos de care capetele se unesc. Trecând peste articulația cotului, mușchiul se înseră pe tuberozitatea radiusului; aici, între tendon și tuberozitate, se află o bursă sinovială. O parte din fibrele tendonului se interțes cu fascia antebrăului formând o expansiune fibroasă (*lacertus fibrosus*) pe care o întărește considerabil. Mușchiul flectează brațul în articulația umărului; flectează antebrăul în articulația cotului și îl supinează când antebrăul se află în pronație.

3. *Mușchiul brahial* (fig. 54) începe de la cele două treimi inferioare ale feței anterioare a humerusului și are inserția pe tuberozitatea ulnei. Exerciță numai o acțiune – cea de flexie în articulația cotului.

4. *Mușchiul triceps brahial* (fig. 55) este un mușchi voluminos, care ocupă singur regiunea posterioară a brațului. Are trei capete de origine, dintre care *capul lung* pleacă de pe tuberculul infraglenoidian al scapulei, *capul lateral* – de pe fața posterioară a humerusului, proximal de șanțul nervului radial, iar *capul medial* (*capul mediale*) de pe aceeași față a humerusului, dar distal de șanțul nervului radial. Cele trei porțiuni se unesc, fixându-se printr-un tendon puternic pe fața posterioară și marginile olecranului. Este cel mai important extensor al articulației cotului.

5. *Mușchiul anconeu sau al cotului*, este mic și triunghiular, așezat pe fața posterioară a cotului. Pleacă de pe epicondilul lateral al humerusului, se înseră pe olecranon și pe corpul ulnei mai jos de acesta. Participă la mișcarea de extensie a cotului.

Mușchii antebrăului (fig. 54, 55)

În regiunea antebrăului distingem două grupe de mușchi: anterioară și posterioară; în grupa anterioară – flexorii și pronatorii, iar în cea posterioară – extensorii și supinatorul.

Articol IX. Grupa anterioară – flexorii antebrăului și mâinii

1. *Mușchiul brahioradial* are originea pe marginea laterală a humerusului, deasupra epicondilului lateral. Se înseră pe apofiza stiloidă a radiusului. Exerciță o acțiune de pronație (dacă antebrăul se află în supinație), respectiv și invers.

2. *Mușchiul pronator rotund*, cu originea pe epicondilul medial al humerusului și apofiza coronoidă a ulnei, se înseră pe mijlocul feței laterale a radiusului. Îndoaie cotul și exercită o acțiune de pronație a antebrăului.

3. *Mușchiul flexor radial al carpalui* are originea pe epicondilul medial al humerusului și inserția pe baza metacarpianului II. Acționează asupra articulației radiocarpiane ca un flexor și abductor radial al carpalui.

4. *Mușchiul palmar lung* pleacă de pe epicondilul medial al humerusului, tendonul său lărgindu-se și dizolvându-se distal în aponevroza palmară. Întinde aponevroza palmară, fiind și un flexor volar al carpalui.

5. *Mușchiul flexor ulnar al carpalui* are originea pe epicondilul medial al humerusului și pe fața medială a ulnei, precum și pe olecranon până în treimea sa mijlocie. Se înseră pe osul pisiform, hamat și pe baza metacarpianului V (prin mijlocirea ligamentelor: pisohamat și pisometacarpian). Acționează ca flexor al mâinii în articulația radiocarpiană și abductor ulnar al carpalui.

Cei cinci mușchi indicați au fost mușchii stratului superficial al antebrăului. Mai adânc sunt situați patru mușchi ai stratului profund al grupei anterioare.

1. *Mușchiul flexor superficial al degetelor* are originea pe epicondilul medial al humerusului, pe apofiza coronoidă a ulnei și pe marginea anterioară a radiusului. Coboară sub forma a patru fascicule musculare și după ce străbate canalul carpian, se înseră prin tendoane bifurcate pe falanga a doua a degetelor II-V. Flectează degetele II-V.

2. *Mușchiul flexor lung al policelui*, situat mai profund decât mușchii menționați, pleacă de pe fața anterioară a radiusului și se înseră pe falanga a doua a policelui. Imprimă policelui o mișcare de flexie.

3. *Mușchiul flexor profund al degetelor* este așezat sub flexorul superficial al degetelor, având originea pe fața anterioară a ulnei (de la tuberozitatea acestui os până în treimea inferioară) și pe membrana interosoasă a antebrăului. Cele patru tendoane străbat canalul carpian, trec printre brațele bifurcate ale tendoanelor flexorului superficial, înserându-se pe falanga distală a degetelor II-V. Acționează ca flexor al degetelor II-V în articulația interfalangiană distală și ajută la flexiunea mâinii.

4. *Mușchiul pătrat pronator*, cel mai profund situat, se întinde ca o bandă patrată între marginea medială a ulnei și fața anterioară a radiusului, în porțiunea distală a acestor două oase. Este un puternic pronator al antebrăului, imprimând forță mișcării.

Articol X. Grupa posterioară – extensorii și supinatorul antebrăului și mâinii

Mușchii grupului extensor – supinator al antebrăului sunt următorii:

Stratul superficial. 1. Mușchiul extensor radial lung al carpului pleacă de pe marginea laterală a humerusului, deasupra epicondilului lateral; se inseră pe fața dorsală a bazei metacarpianului II.

2. *Mușchiul extensor radial scurt al carpului* are originea pe epicondilul lateral al humerusului, iar inserția pe fața dorsală a bazei metacarpului III. Ambii mușchi fac extensia carpului, flexia dorsală și abducția radială a mâinii.

3. *Mușchiul extensor comun al degetelor*, cu originea pe epicondilul lateral al humerusului și pe fascia antebrăului, se divide în patru tendoane, ce se inseră pe fața dorsală a bazei falangei mijlocii și distale a degetelor II-V. Acționează ca extensor al acestora.

4. *Mușchiul extensor al degetului mic (m. extensor digiti minimi)* are originea pe epicondilul lateral al humerusului, inserându-se pe fața dorsală a falangei proximale a degetului mic. Realizează extensiunea în articulațiile metacarpofalangiene corespunzătoare.

5. *Mușchiul extensor ulnar al carpului* are originea pe epicondilul lateral al humerusului și se inseră pe baza metacarpianului V. Acționează ca extensor (sau flexor dorsal) al carpului și ca un puternic abductor ulnar al acestuia.

Stratul profund. 1. Mușchiul supinator, situat profund în partea posterioară și laterală a antebrăului, are originea pe epicondilul lateral al humerusului, creasta supinatoare a ulnei și pe capsula articulației cotului. Se inseră pe radius, pe fața lui laterală, proximal de inserția rotundului pronator. Acționează ca supinator al antebrăului, fiind ajutat de bicepsul brahial și de brahioradial.

2. *Mușchiul lung abductor al policelui*, situat profund pe fața posterioară a antebrăului, are originea pe treimea mijlocie a ulnei (dorsal) și pe membrana interosoasă, se inseră pe fața laterală a bazei primului metacarpian. Este în primul rând abductor al policelui, realizând concomitent și o înclinare radială a mâinii.

3. *Mușchiul extensor scurt al policelui* are originea pe fața dorsală a radiusului (la limita dintre treimea mijlocie și inferioară) și pe membrana interosoasă, iar inserția pe baza falangei proximale a policelui. Acționează ca extensor și abductor al policelui.

4. *Mușchiul extensor lung al policelui*, are originea pe treimea mijlocie a feței posterioare a ulnei și pe membrana interosoasă a antebrațului. Se înseră pe baza falangei distale a policelui. Imprimă policelui o mișcare de extensie și de abducție.

5. *Mușchiul extensor al indexului* își are originea pe porțiunea inferioară a ulnei; se atașează tendonului extensorului comun, înserându-se împreună cu acesta din urmă pe baza falangelor mijlocie și distală ale degetului arătător. Realizează extensiunea indexului.

Mușchii mâinii (fig. 56, 57)

Se împart în mușchi care deservește policele (*thenar*), în cei care ocupă loja palmară mediană (*mesothenar*) și cei corespunzând degetului mic (*hypothernar*).

Mușchii tenarieni își au originea pe oasele carpene din partea radială a carpului și pe ligamentele respective, realizând împreună o proeminență caracteristică la nivelul bazei policelui. Cu excepția mușchiului opozant al policelui, ce se înseră pe toată lungimea primului metacarpian, toți ceilalți mușchi tenarieni își au inserția pe două oase sesamoide incluse în capsula primei articulații metacarpofalangiene. Cel mai superficial se situează *scurtul abductor al policelui*, sub acesta și mai lateral *opozantul policelui*, mai medial *scurtul flexor al policelui* cuprinzând între două capete tendonul lungului flexor al policelui, iar mai profund se situează *adductorul policelui* al cărui fascicul oblic are originea pe osul mare, iar fasciculul transvers – pe toată lungimea metacarpianului III. Acești mușchi acționează asupra policelui conform denumirii lor. Mișcarea de opoziție, specific umană, este îndeplinită de opozantul policelui.

Mușchii hipotenarieni, mai slab dezvoltăți, își trag originea de pe osul pisiform, cârligul osului hamat și ligamentele acestora. Exceptând opozantul degetului mic, ce se înseră pe metacarpianul V, ceilalți mușchi hipotenarieni își au inserția pe osul sesamoid atașat de capsula articulației metacarpofalangiene V. Cel mai superficial se află *abductorul degetului mic*, sub el și lateral – *flexorul degetului mic* și, mai medial *opozantul degetului mic*.

Mușchii mesotenarului sunt reprezentați de *mușchii lumbricali*,

în număr de patru, *mușchii interosoși palmari* în număr de trei și *mușchii interosoși dorsali*, în număr de patru. Contracția mușchilor lumbricali determină poziția în „echer” a mâinii, flectând prima falangă și extinzând falangele II și III ale ultimelor patru degete. Mușchii interosoși palmari sunt adductori (apropiind degetele unul de altul), iar mușchii interosoși dorsali sunt abductori (adică depărtează degetele II și IV de degetul III).

Fasciile membrului superior

Sub pielea membrului superior este situată *fascia superficială* – o placă subțire de țesut conjunctiv. Mai bine e dezvoltată *fascia proprie*, care are placa superficială și profundă. Fascia proprie formează tecile fasciale pentru diferite grupe de mușchi.

Mușchiul deltoid este învelit într-o fascie proprie – *fascia deltoidă*, care este subțire și dă septuri între fasciculele musculare, înserându-se superior pe claviculă, acromion și spina scapulei, iar inferior se continuă cu fascia brahială.

Sub fascia superficială dorsală se află fascia dorsală mijlocie, ce ia denumirea mușchiului pe care îl acoperă.

În profunzime este *fascia scapulară*, ce servește și ca suport de inserție pentru mușchii respectivi, subîmpărțindu-se în *fascia supraspinoasă* și *fascia subspinoasă*.

Mușchiul subscapular aflat în fosa subscapulară este acoperit de *fascia subscapulară*.

Fascia proprie a brațului sau *aponevroza brațului* îmbracă brațul în totalitate și trimite, în direcția humerusului, două septuri: *septul intermuscular extern*, dispus în treimea mijlocie a brațului, între mușchiul brahial anterior și capul lateral al tricepsului posterior, iar în treimea inferioară a brațului, între mușchiul extensor lung radial al carpului și mușchiul triceps și septul *intermuscular intern* care desparte mușchiul brahial și coracobrahial de capul medial al tricepsului. Se formează două loji pentru mușchii flexori și extensori. În afară de aceasta, aponevroza formează *canalul brahial*.

Fascia proprie a regiunii cotului reprezintă continuarea fasciei brațului, îngroșată aici de expansiunea aponevrotică a bicepsului (*lacertus fibrosus*).

În regiunea brahială posterioară fascia proprie formează loja musculară posterioară.

Fascia superficială a antebrățului este mai reprezentativă în

partea superioară, unde este împletită cu *lacertus fibrosus*, pe fața sa dorsală și spre regiunea articulară a mâinii unde, împreună cu ligamentele carpiene dorsal și volar, constituie ligamentul carpian comun.

Din ea se despart două septuri intermusculare: ulnar (intern) și radial (extern) ce se prind pe periostul crestei ulnare și, respectiv, pe marginea dorsală a radiusului și pe fascia *antebrahială profundă*.

În acest fel, se formează două regiuni: o regiune antebrachială anterioară, cu două loji volare – una pentru mușchii pronatorflexori și alta externă, radială, a supinatorilor – și o regiune antebrachială posterioară, pentru extensori.

Limitrof cu mâna fascia antebrăului formează o îngroșare transversală, ce amintește o brățară și se numește pe fața palmară *ligamentul palmar al carpului*, sau *retinaculul flexorilor* iar pe fața dorsală *retinaculul extensorilor*.

Deasupra ligamentului anular al carpului, format de cele două retinacule, *aponevroza antebrachială (fascia antebrachii)* este întărită de fascicule fibroase, o parte din ele constituind o lamă profundă, aderată la oasele antebrăului.

Ligamentul comun al carpului delimitează două loji osteofibroase: palmară (mai largă) și dorsală, subdivizate prin septuri conjunctive pentru tecile sinoviale ce înconjoară flexorii și extensorii.

Tendonul palmarului lung, ce se continuă cu *aponevroza palmară*, este aderent la ligamentul carpian volar.

Regiunea palmară este concavă, prezentând o regiune tenară (radială) și alta hipotenară (cubitală). Cele două eminente sunt acoperite de o aponevroză proprie, în timp ce scobitura palmară (spațiul dintre eminente) este acoperită de *aponevroza palmară* mijlocie, dură și groasă, continuată cu tendonul micului palmar.

Aponevroza palmară corespunde părții mijlocii a fasciei superficiale și este formată din fibre longitudinale și fibre transverse.

Din *fascia palmară superficială* pornesc 2 septuri conjunctive (extern și intern) spre metacarpienele 3 și 5 formând astfel, împreună cu *fascia palmară profundă*, trei loji palmare: externă pentru police, mijlocie pentru tendoanele lungi ale flexorilor degetelor și internă pentru degetul V.

În regiunea dorsală a mâinii avem *fascia dorsală superficială* ce acoperă tendoanele extensoare dispuse într-un strat superficial (radial

și ulnar) și altul profund. Sub artera radială cu tendoanele radialilor în tabachera anatomică se găsește *fascia dorsală profundă* a mâinii.

Articol XI. Mușchii și fasciile membrului inferior

Mușchii membrului inferior se împart în 4 grupe mari: 1) mușchii centurii pelviene; 2) mușchii coapsei; 3) mușchii gambei și 4) mușchii piciorului.

Mușchii centurii pelviene

Fac legătură între coloana vertebrală și bazinul osteo-articular, pe de o parte, și osul femur pe de altă parte, acționând cu prioritate asupra articulației coxofemorale. Ei se împart în mușchi interni ai bazinului (majoritatea rotatori externi) și mușchi externi ai bazinului (extensori, abductori, sau cu acțiune combinată de rotație internă / externă).

1. Mușchii interni ai bazinului.

M. iliopsoas este un complex muscular format din doi mușchi: *mușchiul iliac* (fig. 45), cu originea pe fosa iliacă și *mușchiul psoas mare*, cu originea pe corpurile și apofizele transverse ale vertebrelor Th12 și L1 – 4. Trecând pe sub ligamentul inghinal, cei doi mușchi se prind cu un tendon comun pe trohanterul mic. Este cel mai important flexor al coapsei pe bazin, exercitând și o rotație externă. Dacă punctul fix este femurul, contribuie la flexia trunchiului.

2. *Mușchiul piriform* (fig. 57), de formă conică, are originea pe fața pelviană a sacrului (lateral de găurile sacrale pelviene 2 – 4), iese prin *foramen ischiadicum majus*, înserându-se pe vârful trohanterului mare.

Exercită o acțiune de abducere și rotație externă a coapsei.

3. *Mușchiul obturator intern* în formă de evantai, cu originea pe fața internă a membranei obturatorii și pe cadrul osos învecinat, iese din bazin prin *foramen ischiadicum minus*, pentru a se însera pe fosa trohanterică. Rotește coapsa lateral.

Articol XII. Mușchii externi ai bazinului (fig. 57)

1. *Mușchiul marele fesier*, voluminos, este lat și constituit din fascicule groase, este situat superficial dând relieful fesei. Are originea pe osul iliac (dorsal de linia gluteală posterioară), pe fața posterioară a sacrului și pe ligamentul sacrotuberos. Fasciculele de fibre musculare se întind paralel în jos și spre exterior, cele superioare se termină în așa numita fascie lată a coapsei, cele inferioare se înseră pe tuberozitatea fesieră a femurului. Aici, între mușchi și marele

trohanter, se află o bursă sinovială. Provoacă extensia coapsei și – prin aceasta – asigură poziția ortostatică.

Mușchiul fesier mijlociu în formă de evantai, acoperit parțial de marele fesier, are originea pe fața externă a ilionului (între liniile gluteale anterioară și posterioară), de unde fasciculele sale converg spre fața laterală a trohanterului mare. Este un abductor al coapsei; acționând separat, partea sa anterioară realizează o rotație internă, iar partea sa posterioară o rotație externă.

Mușchiul fesier mic, tot în formă de evantai, situat sub mușchiul precedent, are originea pe fața externă a ilionului (între liniile gluteale anterioară și inferioară) și inserția pe fața anterioară a trohanterului mare. Acționează ca abductor și rotator intern al coapsei.

2. *Mușchiul pătrat femural* reprezintă un mușchi patrat situat sub marele fesier, care se întinde transversal de la tuberozitatea ischiadică la creasta intertrohanterică a femurului. Este un rotator extern.

3. *Mușchiul obturator extern*, situat sub mușchiul precedent, are o formă de evantai. Pleacă de pe fața externă a membranei obturatorii și marginile osoase ale găurii obturatorii, înserându-se pe fosa trohanterică. Rotește coapsa în afară.

4. *Mușchii gemeni* sunt două fascicule musculare independente, cel superior cu originea pe spina ischiadică, iar cel inferior pe tuberozitatea ischionului, cuprinzând la mijloc tendonul obturatorului intern și înserându-se împreună pe trohanterul mare. Are funcția ca și mușchiul precedent.

5. *Mușchiul tensor al fasciei late*, situat înaintea fesierului mijlociu, în dedublarea fasciei late, pleacă de pe spina iliacă anterioară superioară și se înseră, prin intermediul tractului iliotibial, pe tibia (sub articulația genunchiului). Este un rotator intern și flexor al coapsei (acționând sinergic cu iliopsoasul în mișcările de locomoție), exercitând și extensia gambei.

MUȘCHII MEMBRULUI INFERIOR LIBER

Mușchii coapsei (fig. 58, 59)

Grupa anterioară – mușchii extensori

1. *Mușchiul croitor*, cel mai lung mușchi al corpului uman, situat superficial pe partea anterioară a coapsei, de unde coboară oblic în jos și medial, înserându-se pe tuberozitatea tibiei împreună cu alți doi mușchi (*mm. semitendinosus et gracilis*), printr-un tendon lățit numit

„laba de gâscă superficială”. Ca acțiune este flexor și slab rotator extern al articulației coxofemorale în locomoție, flexor al gambei pe coapsă și rotator intern al genunchiului (când gamba este parțial flectată).

2. *Mușchiul cvadriceps femural* se compune din următoarele patru părți distincte, fiecare cu origine separată, dar cu inserție comună: *mușchiul drept femural* (*m. rectus femoris*), component principal al cvadricepsului, cu originea pe spina iliacă anterioară inferioară; *vastul medial*, având originea pe fața medială a femurului și pe buza medială a liniei aspre; *vastul intermediar*, cu originea pe cele două treimi superioare ale feței anterioare a femurului; *vastul lateral*, cel mai voluminos, cu originea pe fața laterală a liniei aspre și septul intermuscular lateral.

Aceste patru părți componente ale cvadricepsului femural se fixează pe baza și marginile patelei, respectiv – prin mijlocirea tendonului rotulian – pe tuberozitatea tibiei. Mai sus de rotulă, sub tendonul mușchiului, se află o bursă sinovială, ce comunică cu cavitatea articulației genunchiului. Mușchiul cvadriceps femural este unicul extensor al articulației genunchiului; dreptul femural are în plus o ușoară acțiune de flexie asupra articulației coxofemorale.

Rotula servește drept sprijin osos intermediar pentru tendonul distal al mușchiului cvadriceps. Rolul său, ca os sesamoid, constă în înlesnirea transmiterii mușchiului asupra gambei (se formează un unghi de acțiune mai favorabil) și în micșorarea suprafeței de lunecare a tendonului său pe epifiza distală a femurului.

Grupa posterioară – mușchii flexori

1. *Mușchiul semitendinos* situat pe partea medială a feței posterioare a coapsei, pornește de pe tuberozitatea ischiadică, în treimea mijlocie a coapsei se transformă într-un tendon lung și rotunjit, ce se inseră pe partea medială a tuberozității tibiei, contribuind la formarea lui *pes inserinus superficialis*. Este un flexor al genunchiului, efectuând și o rotație internă dacă genunchiul se află în flexie.

2. *Mușchiul semimembranos* situat sub mușchiul precedent, are o formă turtită, membranoasă. De la tuberozitatea ischiadică coboară la condilul medial al tibiei, înserându-se sub platoul tibial (în *pes inserinus profundus*) și printr-un fascicul recurent iradiază în ligamentul popliteu oblic (menționat la articulația genunchiului). Are aceeași acțiune ca mușchiul semitendinos.

3. *Mușchiul biceps femural* este format din două capete de origine, unul (*capul longum*) pornind de pe tuberozitatea ischiadică, celălalt (*capul brève*) de pe treimea inferioară a liniei aspre. Ambele capete fuzionează într-un corp unic, al cărui tendon se înseră pe capul fibulei. Acționează ca flexor în articulația genunchiului, efectuând și o rotație laterală dacă genunchiul se află în flexie.

Grupa medială – mușchii adductori ai coapsei

1. *Mușchiul pectineu*, cel mai scurt reprezentant al acestui grup, pornește de pe *pecten ossis pubis*, de unde se îndreaptă oblic – lateral la linia pectinee a femurului, pe care se înseră. Împreună cu mușchiul iliopsoas delimitează *fossa iliopectinea*. Are o slabă acțiune de abducție; este mai mult un flexor și rotator extern al coapsei.

2. *Mușchiul adductor lung*, cu originea pe fața anterioară a pubisului (sub tuberculul pubian), se înseră pe treimea mijlocie a liniei aspre. La acțiunea de adducție se mai adaugă cea de flexie și rotație externă a coapsei.

3. *Mușchiul adductor scurt*, situat sub mușchiul precedent, are originea pe fața externă a ramurii inferioare a pubisului și inserția pe treimea superioară a liniei aspre. Acțiunile sunt similare cu ale adductorului lung.

4. *Mușchiul gracilis*, plat și lung, situat pe partea medială a coapsei într-o dedublare a fasciei late, are originea pe ramura inferioară a osului pubis (jumătatea superioară) și inserția sub condilul medial al tibiei, contribuind la formarea lui *pes înserinus superficialis*. Ca acțiune are o componentă de adducție și de rotație internă a gambei, dacă genunchiul este în flexie.

5. *Mușchiul adductor mare* este un mușchi lat și puternic, extins ca un evantai, cel mai profund situat în partea medială a coapsei. Se prinde pe tuberozitatea ischiadică și pe ramura inferioară a ischionului, de unde fasciculele sale se orientează în trei direcții: cele superioare se fixează pe buza medială a liniei aspre; cele mijlocii tot pe linia aspră, în treimea mijlocie și distală; cele inferioare, pe epicondilul medial al femurului, delimitând împreună un orificiu osteotendinos (*hiatus adductorius*). Este cel mai puternic adductor al coapsei, având însă și o acțiune de rotație internă. Un mic fascicul cu originea pe pubis face flexia coapsei.

Mușchii gambei (fig. 58, 59)

Mușchii gambei se împart în trei grupe: anterioară (extensori),

posterioară (flexori) și laterală (peronieri).

Mușchii anteriori ai gambei

1. *Mușchiul tibial anterior* lung și prismatic, are originea pe condilul lateral și pe două treimi laterale ale tibiei, înserându-se pe primul cuneiform și baza metatarsianului I. Realizează o mișcare de flexie dorsală și supinație a piciorului.

2. *Mușchiul extensor lung al degetelor*, situat mai lateral și sub mușchiul precedent, pleacă de pe condilul lateral al tibiei, capul și porțiunea superioară a fibulei, membrana interosoasă, de unde coboară spre fața dorsală a piciorului, împărțindu-se în patru tendoane ce se fixează pe falanga mijlocie și distală a degetelor II-V. Emite o expansiune tendinoasă separată la baza metatarsienilor IV-V (*m. peroneus tertius*). Produce flexia dorsală a piciorului și – în plus – pronația acestuia, prin acțiunea porțiunii sale tendinoase.

3. *Mușchiul extensor lung al halucelui*, mai scurt decât cei precedenți și ascuns sub aceștia, are originea în treimea mijlocie a fibulei și pe membrana interosoasă. Se înseră printr-un tendon lung la baza falangei distale a halucelui. Este extensor al degetului mare și flexor dorsal al piciorului.

Mușchii laterali ai gambei

1. *Mușchiul lung peronier* pornește de pe capul fibulei și septurile intermusculare ale lojei peroniere, ocolește maleola laterală și alunecă pe talpă prin șanțul osului cuboid, străbătând oblic regiunea plantară și înserându-se pe fața inferioară a cuneiformului medial și baza metatarsianului I. Acționează ca flexor plantar și pronator al piciorului.

2. *Mușchiul scurt peronier* pleacă de pe două treimi inferioare ale feței laterale a fibulei, ocolește de asemenea, maleola laterală, pentru a se fixa pe baza metatarsianului V. Are aceeași acțiune ca mușchiul precedent.

Mușchii extensori ai gambei și peronierii, în zona de tranziție gambă-picior, sunt strâns ancorați pe planul osos prin îngroșări speciale ale fasciei gambei, numite „*retinacule*”, separat pentru extensori și separat pentru cei peronieri.

Mușchii posteriori ai gambei

Se împart în superficiali și profunzi, despărțiți prin lama profundă a fasciei gambei.

Grupul superficial cuprinde un singur mușchi, *tricepsul sural*,

format din următorii doi mușchi contopiți într-un tendon unic.

1. *Mușchiul gastrocnemian*, situat superficial, are două capete de origine (*capul laterale și capul mediale*), de pe suprafețele rugoase extraarticulare ale condililor femurali și capsula articulară aflată dedesubtul lor, de unde coboară apropiindu-se între ele, pentru a se continua cu tendonul lui Achile.

2. *Mușchiul solear*, așezat anterior de gastrocnemian, pleacă de pe capul fibulei și de pe un arc tendinos ce se întinde de aici până la fața posterioară a tibiei, respectiv de pe linia mușchiului solear, trecând apoi în tendonul lui Achile. Acesta din urmă (*tendocalcaneus*) este un tendon puternic, ce se fixează pe tuberozitatea calcaneului. Tricepsul sural realizează flexia plantară a piciorului.

3. *Mușchiul plantar*, rudimentar, atașat capului lateral al gastrocnemianului, fuzionează cu tendonul lui Achile, neavând o acțiune independentă.

Grupul profund totalizează următorii patru mușchi:

1. *Mușchiul popliteu*, scurt și lat, situat posterior de articulația genunchiului, cu originea pe condilul lateral al femurului, de unde coboară oblic, divergent, fixându-se pe suprafața posterioară a tibiei, deasupra liniei poplitee. Este un flexor al genunchiului.

(a) 2. *Mușchiul flexor lung al degetelor*, așezat profund și medial, are originea pe treimea superioară și mijlocie a feței posterioare a tibiei. Tendonul său comun ocolește maleola medială, mai jos de aceasta încrucișează tendonul flexorului lung al halucelui, ajungând la plantă, unde se divide în patru tendoane terminale, ce se înseră pe falanga distală a degetelor II-V. Flectează degetele respective, execută flexia plantară a piciorului, contribuind și la susținerea bolții plantare.

3. *Mușchiul tibial posterior*, situat profund, lateral de precedentul, are originea pe partea superioară a feței posterioare a tibiei și fibulei și pe membrana interosoasă. Tendonul său trece posterior de maleola medială, se înseră pe tuberculul osului navicular, iradiind și pe oasele tarsiene vecine. Acționează ca supinator și adductor al piciorului, susținând talusul.

4. *Mușchiul flexor lung al halucelui*, cel mai lateral reprezentant al grupului profund, pleacă de pe cele două treimi inferioare ale feței dorsale a fibulei și de pe membrana interosoasă, tendonul său – ocolind posterior maleola medială – se înseră pe baza falangei distale a halucelui. Flectează halucele, realizează flexia plantară a piciorului,

susține talusul și calcaneul.

Mușchii flexori – la fel ca extensorii și peronierii – sunt prevăzuți cu retinacule întinse între maleola medială și calcaneu, formate din două lame. Ele arcuiesc peste șanțul calcanean, pe care îl transformă în „canal calcanean”, cuprinzând culise paralele pentru tendoanele flexorilor și mănunchiul vasculonervos tibial.

Mușchii piciorului (fig. 60, 61)

Se divid în două grupe mari: (1) mușchi dorsali și (2) mușchi plantari.

1. Mușchii dorsali ai piciorului cuprind doi mușchi slab dezvoltati: *extensorul scurt al halucelui* și *extensorul scurt al degetelor* cu originea comună pe fața laterală a calcaneului, se inseră pe partea dorsală a falangelor degetelor I-V. Mușchii dezdoie degetele.

2. Mușchii plantari sunt acoperiți de aponevroza plantară, care pleacă de pe tuberozitatea calcaneului, distribuindu-se în cinci fascicule longitudinale, ce se fixează la baza degetelor. Pe parcurs emite două septuri sagitale, care împart stratul profund al tălpii în trei loje osteofibroase care cuprind mușchii respectivi.

Mușchii grupului plantar medial, în număr de trei, sunt atașați halucelui.

Abductorul halucelui, cu originea pe tuberozitatea calcaneului și osul navicular, se inseră pe osul sesamoid medial sub prima articulație metatarsofalangiană; *flexorul scurt al halucelui*, are originea pe oasele cuneiforme și inserția pe cele două oase sesamoide, respectiv pe baza falangei proximale a halucelui; *adductorul halucelui* cu două capete de origine, pornește de la baza metatarsienilor II-III (*capul obliquum*) și de pe fața plantară a articulațiilor metatarsofalangiene III-V (*capul transversum*), inserându-se împreună pe osul sesamoid lateral al halucelui. Mușchii plantari mediali participă la abducerea, flexia și adducerea halucelui.

Mușchii plantari laterali, grupați în jurul degetului mic, sunt rudimentari. Acest grup se compune din: *abductorul degetului mic* cu originea pe tuberozitatea calcaneului (lateral) și inserția pe fața laterală a articulației metatarsofalangiene respective; *mușchiul flexor scurt al degetului mic* are originea pe ligamentul plantar lung și inserția pe falanga proximală a degetului V; *opozantul degetului mic*, inconstant și rudimentar, este lipsit de importanță.

Mușchii grupului plantar mijlociu sunt mai numeroși și prezintă

unele trăsături comune cu ale grupului situat în loja mijlocie a palmei.

Mușchiul flexor scurt al degetelor, având originea pe tuberozitatea calcaneului, aderent de aponevroza plantară, se împarte în 4 tendoane subțiri, ce se înseră pe falanga mijlocie a degetelor II-V.

Mai profund sunt situate tendoanele mușchiului flexor lung al degetelor (descriș la mușchii gambei), ce se comportă asemănător, cu deosebirea că se înseră pe falanga distală a acelorasi degete.

Pe marginea tendoanelor flexorului lung al degetelor au originea cei patru *mușchi lumbricali*; distal, mușchii se înseră parțial pe marginile mediale ale falangelor de bază a degetelor II-V, iar parțial trec în fascia dorsală. Mușchii îndoaie falangele de bază, îndreptându-le pe cele mijlocii și unghiale.

Mușchiul pătrat al plantei, cu originea pe partea medială a tuberozității calcaneare, aderă lateral la tendonul comun (încă nedivizat) al mușchiului flexor lung al degetelor, corectându-i oblicitatea.

Mușchii interosoși ai piciorului – patru dorsali și trei plantari – sunt dispuși în intervalele intermetatarsiene. Mușchii interosoși dorsali depărtează degetele, iar cei plantari le apropie.

Canalul popliteu gambier (*canalis cruropopliteus*) reprezintă un spațiu mărginit anterior de tibial posterior, posterior de foița anterioară a aponevrozei gambiere, medial de flexorul comun al degetelor și lateral de flexorul lung al halucelui, cu un orificiu cranial (inelul solearului); constituit de arcada solearului (posterior) și mușchiul popliteu (anterior) și două orificii distale: orificiul anterior, aflat în membrana interosoasă, prin care artera tibială anterioară pătrunde în loja musculară anterioară și altul posterior (distal), între tendonul achilian și tibialul posterior.

Artera tibială posterioară provine din artera poplitee și trece în canalul popliteogambier până la nivelul ligamentului inelar intern, unde se divide în plantară internă și plantară externă. În treimea superioară, din ea pleacă artera fibulară care pătrunde în canalul musculofibular inferior, situat între fibulă și flexorul lung al halucelui.

În regiunea gleznei *fascia maleolară superficială* prezintă două îngroșări ce iau aspectul de ligamente și care fac parte din aparatul fibros al piciorului (Fr. Rainer, Gheorghe Palade). În partea anterioară este ligamentul cruciform cu fasciculele încrucișate în X, continuat distal cu ligamentul fundiform, medial cu ligamentul laciniat și lateral

cu retinaculele fibulare proximale și distale. Aceste ligamente trimit în profunzime septuri verticale ce participă la formarea celor trei tunele (canale) pentru tendoanele tibialului anterior (intern), lungului extensor al halucelui (mijlociu) și lungul extensor al degetelor (intern), care alunecă în tecile sinoviale respective.

În regiunea maleolară posterioară *fascia maleolară* trece de la o maleolă la alta, peste tendonul tricipital, fiind îngroșată medial, unde constituie ligamentul laciniat (anular intern al tarsului) și lateral cele două retinacule fibulare (ligament anular extern al tarsului). Ligamentul laciniat prezintă o foiță superficială și alta profundă, îngroșare a *fasciei maleolare profunde*. În canalul calcanean se delimitează o lojă musculară tibială pentru tendoanele flexorilor și o lojă vasculonervoasă pentru vasele tibiale posterioare și nervul tibial. Prin intermediul canalului calcanean, tarsal sau maleolar se realizează comunicarea cu loja plantară internă.

Fascia superficială dorsală a piciorului, continuarea fasciei maleolare se înseră pe marginile metatarsienelor I și V, continuându-se astfel cu aponevroza plantară.

Aponevroza plantară corespunde fasciei plantare superficiale. Se înseră pe fața inferioară a tuberozității calcaniene și, de aici, prin fascicule longitudinale, se distribuie pe fața inferioară a metatarsienilor, unde se continuă cu periostul. Primește întăriri din ligamentul laciniat (medial) și retinaculul fibular distal (lateral). Ea menține bolta plantară. De pe fața sa profundă se desprind septul plantar tibial (intern), ce merge la primul metatarsian, septul plantar fibular (extern), la al cincilea metatarsian și, de asemenea, prelungiri spre ligamentele transverse ale capetelor metatarsienilor și spre baza degetelor delimitând arcade digitale și arcade interdigitale. În plus, din aponevroza plantară se desprinde, la nivelul articulațiilor metatarsofalangiene, ligamentul rotator, care, împreună cu ligamentul transvers al capetelor metatarsienilor, formează bolta anterioară a piciorului, opunându-se prăbușirii sale și constituirii piciorului plat anterior.

Fascia plantară profundă acoperă interosoșii și mănunchiul vasculo-nervos fibular.

Topografic prin *foramen ischiadicum majus* trecem. *piriformis*, mai sus și mai jos de care rămân două fisuri, *foramen suprapiriforme* și *foramen infrapiriforme*; pe aici trec vasele și nervii fesieri.

Regiunea femurală anterioară (*regio femoris anterior*) este delimitată cranial de pliul inghinal (ligamentul inghinal), ce corespunde ligamentului lui Poupart, distal de o linie transversală care trece la două laturi de deget (2 – 3 cm) deasupra rotulei, lateral de linia care unește spina iliacă antero-superioară cu condilul extern al femurului și medial pe linia care unește simfiza pubiană cu condilul intern al femurului.

În această regiune, din punct de vedere practic, se descriu următoarele regiuni: triunghiul lui Scarpa, spațiul subinghinal sau canalul femural (*trigonum femurale*), canalul obturator sau subpubian și canalul femuropopliteu – canalul lui Hunter sau canalul adductorilor (*canalis adductorius*).

Triunghiul lui Scarpa (*trigonum femurale*) este limitat cranial, de ligamentul inghinal, lateral, de marginea internă a mușchiului croitor și medial, de marginea externă a mușchiului adductor mijlociu. Planșeul triunghiului este constituit de mușchii psoas iliac și pectineu, care face parte din stratul profund. Între acești mușchi se formează o adâncitură triunghiulară, numită gropița iliopectinee, al cărei vârful corespunde micului trohanter. Înălțimea trigonului este de aproximativ 15 cm, în interiorul său fiind dispuse vasele femurale, nervul femural și canalul femural.

În regiunea triunghiului lui Scarpa, între foița superficială și cea profundă a fasciei lata, se formează un spațiu prin care trec vasele femurale. Ligamentul (bandeleta) iliopectineu desparte spațiul de sub ligamentul inghinal în două orificii: unul extern muscular (*lacuna musculară*), unde este situat mușchiul psoas-iliac și nervul femural, și altul intern – vascular (*lacuna vasculară*) prin care trec spre coapsă artera femurală și intră în pelvis vena femurală.

Canalul femural are o lungime care variază între 1 și 2 – 3 cm, fiind delimitat, anterior, de foița superficială a fasciei lata, posterior, de foița profundă a fasciei, ce acoperă mușchiul pectineu și lateral de vena femurală (teaca vaselor femurale). Prezintă un orificiu extern (inelul extern femural), constituit de fosa ovală, prin care o hernie femurală poate ajunge sub pielea coapsei și un orificiu intern (inelul femural profund), care este delimitat: anterior, de ligamentul inghinal, posterior, de ligamentul lui Cooper, medial de ligamentul lui Gimbernat și lateral, de vena femurală cu teaca aponevrotică care o acoperă.

Canalul obturator are o lungime de 2 cm și o direcție oblică, asemănătoare cu cea a canalului inghinal.

Prezintă două orificii – intern și extern.

Orificiul intern este situat în partea superoexternă a membranei obturatorii, fiind alcătuit de fibre circulare. La formarea orificiului participă și fascia obturatorie.

Elementele vasculonervoase, în canal se prezintă astfel: în partea superioară, nervul obturator, apoi artera obturatorie și jos, vena obturatorie. În herniile obturatorii, sacul herniar și conținutul lui se dispune în canal.

Canalul femuropopliteu sau canalul adductorilor (canalul lui Hunter) se află în porțiunea mijlocie a coapsei, între mușchiul adductor lung în afară și porțiunea inițială a mușchiului vast intern, înăuntru. El reprezintă continuarea fosei iliopectinee.

Foița dintre vast și adductor formează, împreună cu mușchiul menționat, acest canal prismatic fibromuscular, ai cărui pereți sunt constituiți: anterior, de foița dintre vast și adductor (lamina vastoadductoria), extern, de mușchiul vast intern, iar înăuntru, de mușchiul adductor mare. Peretele anterior al canalului este acoperit de mușchiul croitor.

Canalul femuropopliteu are trei orificii: superior, prin care pachetul vasculonervos pătrunde în canal; inferior (hiatusul sau inelul adductorilor), prin care vasele femurale pătrund pe fața posterioară a coapsei și anterior, pe unde iese nervul safen intern și artera superioară a articulației genunchiului (*a. genu' descendens*).

Lungimea canalului femuropopliteu este de aproximativ 5 – 6 cm, porțiunea lui centrală fiind la 12 – 15 cm deasupra tuberculului adductorilor.

Canalul femuropopliteu se deschide în *fosa poplitee*, delimitată cranial și medial de tendoanele semitendinosului și semimembranosului, cranial și lateral de proeminența tendonului bicepsului femural și distal de capetele mușchiului gastrocnemian.

Conținutul fosei poplitee este constituit din mănunchiul vasculonervos, dispus astfel de la suprafață spre profunzime și dinspre lateral spre medial: nervul sciatic popliteu intern (*n. tibialis*), care dă ramuri musculare, nervul safen intern (*n. cutaneus surae medialis*) ce se unește printr-o ramură anastomotică cu nervul sural; artera poplitee și vena poplitee.

Canalele din partea posterioară a gambei au fost menționate împreună cu fasciile.

În regiunea plantară respectiv traiectului vaselor și nervilor plantari se disting două șanțuri pe ambele părți ale **m. flexor digitorum brevis**: 1) medial – *sulcus planatris medialis*, delimitat de mușchiul precedent și **m. abductor hallucis** și 2) lateral – *sulcus plantaris lateralis*, delimitat de același flexor și **m. abductor digiti minimi**; cele două șanțuri realizează o continuare a canalului tarsal (**calcanean**).

Capitolul al IV-lea

Organele interne (**viscerele**)

Noțiuni generale despre organele interne

Din organele interne fac parte organele digestive, respiratorii, urinare și genitale. Ele se numesc organe interne, deoarece majoritatea lor se găsesc în cavitățile interioare ale corpului – cavitatea toracică și cea abdominală. Unele din ele, însă, de exemplu porțiunile inițiale ale tractelor digestiv și respirator, se află în afara acestor cavități. Inima și splina anatomia le studiază de obicei în cadrul sistemului circulator; deși sunt organe interne.

Toate organele enumerate deserveșc procesul schimbului de substanțe (**metabolismul**) din organism. În organele digestive hrana este digerată, adică suferă schimbări, datorită cărora substanțele ei nutritive se transformă în compuși solubili și astfel pot fi asimilate. Prin organele respiratorii în organism pătrunde oxigen. Substanțele nutritive și oxigenul sunt duse de sânge la locul propriu-zis al schimbului de substanțe, adică la țesuturile corpului.

Organele urinare elimină substanțele inutile și dăunătoare. Sistemul organelor genitale îndeplinește în organism o funcție cu totul specifică, care nu are loc cu metabolismul, și constă în înmulțirea, perpetuarea speciei.

Dezvoltarea cavităților seroase ale corpului. Ca să înțelegem dezvoltarea și structura organelor interne, trebuie să facem cunoștință, măcar cât de sumar, cu originea cavităților în care se află ele.

Chiar din stadiile timpurii ale dezvoltării embrionului fiecare din lamele mezodermice, așezate în dreapta și stânga coardei și a tubului intestinal primar, se desface în două foițe, astfel încât între ele apare o cavitate. Cavitatea se formează în spatele intestinului cefalic, în mezodermul ce înconjoară rudimentul inimii, și se lărgeste în direcția

caudală, de o parte și de cealaltă a intestinului mijlociu (în dreapta și în stânga). Astfel se formează cavitățile generale – dreaptă și stângă ale corpului – *celomul*, sau *sacii celomici*, ce comunică între ei în partea dinainte a rudimentului inimii. Foița externă a fiecărui sac captușește pe dinăuntru peretele corpului, se unește cu el și de-aceia se numește *foița parietală a celomului*; foița internă, orientată spre cavitatea sagitală medie a corpului, aderă la tubul intestinal dintr-o parte și formează *foița viscerală*. Dorsal și ventral de la tubul intestinal ambele foițe viscerale vin în contact și se contopesc în plan sagital, formând *mezenterul dorsal* și cel *ventral*, prin intermediul cărora intestinul se fixează între peretele dorsal și cel ventral al corpului.

Apoi, în spatele inimii, datorită creșterii mezenterului ventral, apare un perete despărțitor transversal (rudimentul diafragmei), care desparte complet sacii celomici în cavități separate una de cealaltă: o cavitate nepereche, dispusă cranial, și două cavități pereche – caudale. Prima cuprinde inima, celelalte două – tubul intestinal. Rudimentul pereche al plămânilor, pe măsură ce crește, se deplasează caudal, ajunge la același nivel cu inima și umple cavitatea ce îl înconjoară. Pereții laterali ai acestei cavități formează niște cute, care, întâlnindu-se în plan sagital, se unesc și împart cavitatea din jurul inimii în *cavitatea pericardică propriu-zisă* și două *cavități pleurale* (dreaptă și stângă), ce aderă la ea dorsal și lateral și în care se află plămânii. Porțiunea caudală a celomului nu rămâne mult timp pereche. Foarte curând mezenterul ventral, pe cea mai mare parte a tubului intestinal, dispare, și acesta rămâne unit de peretele corpului numai cu ajutorul mezenterului dorsal, iar celomul pereche devine *cavitate ventrală* nepereche. Din aceasta la bărbați se invaginează în scrotul testiculelor încă două mici cavități, ce înconjoară glanda genitală bărbătească.

Foițele parietală și viscerală a celomului, ce formează pereții cavităților pericardice, pleurale și ventrale, sunt acoperite cu mezoteliu. Acesta e compus dintr-un strat de celule epiteliale plate, ce secretă un lichid seros și de-aceia foițele se numesc membrane seroase. Cavitățile seroase nu comunică cu mediul extern, deși la femei nu sunt închise. Lichidul seros ușurează alunecarea organelor interne la mișcare sau apăsare.

Aparatul digestiv (sistema digestorium)

Tubul digestiv

Este cea de a doua componentă principală a aparatului de import al materiei (fig. 62).

Organismul menține vitalitatea și funcționalitatea structurilor sale componente furnizându-le energia necesară într-un permanent schimb de substanțe cu mediul înconjurător. Energia este adusă prin alimente care conțin substanțele nutritive, glucidele, lipidele și proteinele cu sărurile minerale și vitaminele.

Digestia este ansamblul de procese în cursul cărora substanțele nutritive sunt eliberate din alimente sub influența enzimelor, fragmentate în constituenții lor chimici și absorbite. Digestia se realizează în segmentele constitutive ale tractului digestiv, care are anexată pe traiectul lui o serie de glande.

Eliberarea de energie din alimente este efectul unor transformări oxidative care se fac în majoritate, în afara aparatului digestiv, în țesuturi și organe, cu participarea circulației sangvine, constituind metabolismul intermediar. Se realizează respirația internă tisulară, deosebită de respirația externă (transportul aerului atmosferic la alveole prin căile respiratorii). În efectuarea metabolismului intermediar participă numeroase sisteme de organe, respectiv aparatele digestiv, respirator, urinar, circulator, odată cu glandele endocrine și sistemul nervos.

Embriogeneza. La embrion organele digestive iau naștere sub forma unui jgheab longitudinal al entodermului, care se invaginează în direcția foitei embrionare medii și a coardei. Prin unirea marginilor ventrale ale acestui jgheab apare tubul intestinal primar, complet închis la ambele capete. La capătul cefalic el ajunge la fundul gurii primare, ce reprezintă o invaginare adâncă a ectodermului. Spre sfârșitul lunii întâi, membrana dintre gura primară și capătul cefalic al intestinului se rupe; începe să se dezvolte cavitatea bucală și faringele. În același timp capătul dinapoi al tubului ajunge la gropița anală ectodermică, din care se formează ultima porțiune a rectului cu orificiul anal. Tubul intestinal primar al embrionului se împarte în *intestinul cefalic și intestinul trunchiului*.

Partea cefalică cuprinde cavitatea bucală cu glandele anexe și faringele. În această porțiune alimentele sunt prinse de buze, dinți și limbă, triturate, lubrificate de salivă și transformate în segmentele inferioare prin actul deglutiției. Organele olfactive și gustative controlează compoziția chimică a alimentelor, iar cercul limfatic a lui

Waldeyer servește la apărarea contra infecțiilor.

În procesul dezvoltării ulterioare *intestinul cefalic* suferă transformări foarte mari. Pe pereții laterali ai primului său segment se formează șanțurile branhiale, în fața cărora, din partea internă a intestinului, apar pungile faringiene. La pești peretele intestinului în aceste locuri se rupe și ca rezultat se dezvoltă fisurile branhiale, cu arcurile branhiale dispuse printre ele.

La vertebratele superioare încep să se formeze arcuri viscerale și branhiale, apar pungile, însă lipsesc fisurile, cu excepția primei, în locul căreia se dezvoltă mai târziu *trompa Eustachio, cavitatea urechii mijlocii și conductul auditiv extern*. Din peretele ventral al intestinului cefalic, la nivelul primei pungi faringiene, se dezvoltă *glanda tiroidă*. În regiunea celei de-a doua perechi a pungilor faringiene apar *amigdalele palatine*, iar din cea de-a treia și a patra pereche de pungi iau naștere *glandele paratiroide și timusul*.

Din peretele gurii primare (adică din ectoderm) se dezvoltă *glandele salivare, partea anterioară a hipofizei, mucoasa cavității bucale și a limbii*. Musculatura limbii ia naștere din miotomii occipitali.

Partea trunculară cuprinde porțiunea tubului digestiv de la originea esofagului până la anus, fiind alcătuit din esofag, stomac, intestin subțire (duoden, jejun, ileon) intestin gros (cec, apendice, colon ascendent, transvers, descendent, sigmoidian și rect). Esofagul este doar un conduct de transport, în stomac începe transformarea alimentelor, care se definitivează în intestinul subțire, unde substanțele nutritive sunt și absorbite în capilarele sangvine și limfatice. La acest nivel, în procesele de digestie intervin ficatul, pancreasul și un număr mare de glande mici din peretele intestinal. În intestinul gros, resturile alimentare neabsorbite sunt formate în fecale prin fermentație, putrefacție și transportate și eliminate la nivelul rectului și anusului.

Intestinul trunchiului la embrion reprezintă un tub drept, ce începe în spatele pungilor faringiene și se termină cu orificiul anal. O parte a sa, situată în abdomen, suferă schimbări esențiale. Ele constau în faptul că porțiunea ce vine în contact cu diafragma începe să se lățească, formând *stomacul*, iar din rest iau naștere *intestinele*. După apariția cecului rudimentar se schițează limita între *intestinul subțire* și cel *gros*.

Mai târziu stomacul în creștere se rotește în jurul axului sau

longitudinal, partea sa stângă devenind anterioară, ce-a dreaptă – posterioară, iar axul longitudinal ocupând o poziție aproape transversală. Mezenterul ventral se păstrează numai pe stomac și duoden. Dintr-un mugure al duodenului, ce pătrunde între foițele mezenterului său ventral, se dezvoltă *ficatul*, iar un mugure asemănător, din mezenterul dorsal, dă naștere *pancreasului*.

Intestinele se lungesc mai repede decât segmentul abdominal al corpului și de-aceea, încovoiindu-se își pierde poziția medială și formează cordoane, dintre care așa numitul cordon ombilical face o cotitură. Schimbările suferite consecutiv în cursul embriologiei stomacului, intestinului subțire și a celui gros sunt arătate pe desenul 62.

Cutele mezenterului și ale peritoneului în unele locuri se îngroașă, în altele se unesc și capătă denumirea de ligamente, fixând organele abdomenului într-o anumită poziție. Din luna a patra, pe toată întinderea intestinelor apar vilozități. Până la naștere ele dispar din intestinul gros, dar în cel subțire se păstrează în cursul întregii vieți.

Tubul digestiv – cel mai vechi sistem de organe interne din punct de vedere filogenetic – se dezvoltă în special din entoderm. Acesta, însă, formează doar principala sa parte din punct de vedere funcțional, și anume, tunica internă. Doar prima și o mică parte din porțiunea terminală a acestui tub sunt formate din ectoderm. Mezodermul și mezenchimul formează straturile externe ale tubului digestiv și îndeplinesc funcția subordonată de sprijin, mișcare, aprovizionare cu sânge etc.

Structura pereților tubului digestiv. Particularitățile anatomice ale organelor digestive au apărut sub influența caracterului hranei consumate de organism. Omul este o ființă omnivoră, ce consumă o hrană variată și de aceea în structura organelor sale digestive nu găsim trăsături pronunțate de adaptare la vreun anumit fel de hrană, dar cum se observă la animalele erbivore sau carnivore. La om aceste organe prezintă un tub foarte modificat. Porțiunile sale diferite participă la diverse laturi ale aceleiași funcții complexe de asimilare a hranei și de aceea forma și structura lor diferă.

Sfărâmarea mecanică și mărunțirea hranei în timpul mestecării ei – masticția – constituie funcția specifică a organelor cavității bucale. De aceea numai ea, din toate organele digestive, are schelet osos. Pe tot restul întinderii sale peretele organelor cave ale canalului

digestiv este format din trei membrane moi: internă – mucoasă, medie – musculară și externă – seroasă (în stomac și intestine), sau de țesut conjunctiv (în organele situate în afara abdomenului, de exemplu faringele și esofagul).

Membrana mucoasă, îndeplinind funcția digestiei și absorbției, are structura cea mai complexă.

Suprafața internă este căptușită cu epiteliu pluristratificat (cavitatea bucală, esofagul) sau unistratificat (stomacul, intestinele). Acest strat epitelial este fixat pe o foiță proprie de țesut conjunctiv, sub care se află un strat muscular subțire. Ultimul e legat cu un strat submucos din țesut conjunctiv lax (moale), care permite membranei mucoase să formeze cute și îi favorizează mobilitatea. Afară de numeroase vase și nervi, în stratul submucos se întâlnesc formații limfoide (acumulări de limfocite în țesutul reticular, sub formă de mici ganglioni, până la 1 mm, separați sau în grupuri). Limfocitele ce se separă din aceste formații și se strămută la suprafața membranei mucoase, luptă împotriva diferitelor microorganisme.

Membrana mucoasă este bogată în glande. Astfel se numesc organele, formate mai ales din epiteliu și care fabrică produse speciale de diferite compoziții – secreții. Glandele unicelulare simple sunt foarte numeroase în membrana mucoasă a organelor interne și secretă un mucus. Baza glandelor multicelulare cu structură complexă o constituie tubulii și alveolele (deosebim respectiv glande tubulare și alveolare), grupate în lobuli (porțiuni înconjurate cu țesut conjunctiv), prin care secreția glandei nimereste în lumenul canalului digestiv. Glandele de dimensiuni mici sunt incluse în grosimea membranei mucoase (de exemplu în stomac). Glandele digestive mari – salivare, pancreasul și ficatul – se află în afara tubului digestiv și comunică cu el prin canalele lor de scurgere.

Membrana musculară asigură mobilitatea organului și deplasarea conținutului său. Ea este formată din două straturi de fibre musculare netede: unul intern – circular și altul extern – longitudinal. În faringe, porțiunea inițială a esofagului și partea finală a rectului țesutul muscular neted este înlocuit prin țesut muscular striat.

Membrana seroasă și cea de *țesut conjunctiv* exercită o funcție de apărare; prin ele ajung la organe vasele și nervii.

Cavitatea bucală (*cavitas oris*) (fig. 63 – 65)

Dezvoltarea cavității bucale. În săptămâna a treia a vieții

intrauterine, celulele ectodermice antero-ventrale ale embrionului se invaginează, dând naștere unei depresiuni, *stomodeum-ul*, reparată pe porțiunea faringiană a tubului digestiv endodermic prin *membrana buco-faringiană*.

Prin coalescența mugurilor nazali cu cei maxilari și a acestora cu cei mandibulari se delimitează *cavitatea bucală* căptușită cu epitelii pavimentos stratificat. Acesta se va continua ulterior cu epiteliul faringian.

La naștere, cavitatea bucală este sterilă, dar se poluează în câteva ore cu *germeni aerobi*, *cei anaerobi în relație cu erupția dinților temporari*.

Epiteliul bucal reprezintă un ecran pe care se proiectează diferite stări fiziologice sau patologice ale organismului, precum și interrelațiile dintre aceasta și mediul înconjurător. Există boli care debutează în cavitatea bucală sau se manifestă ulterior la acest nivel. De asemenea, diferite stări patologice din cavitatea bucală pot să determine manifestări la distanțe. Ca și componentă a organismului uman, mucoasa bucală se va încadra în ansamblul interrelațiilor dintre diferite aparate și sisteme.

Cavitatea bucală sau gura (gr. stoma „gură”) este segmentul inițial sau facial al aparatului digestiv. Grație organelor sale, ea îndeplinește primele faze ale digestiei și controlul calitativ al alimentelor: masticția, insalivația și deglutiția bolului alimentar; tot grație pereților și organelor sale, sunetelor emise de către laringe iau forma articulată și inteligibilă a limbajului.

Cavitatea bucală prezintă un schelet format de cele două maxilare, față de care, planurile moi se dispun superficial sau profund, formând pereții ei.

Pereții superficiali se confundă cu regiunile superficiale ale feței; buzele și mentonul, obrații și regiunea maseteriană.

Pereții profunzi constituie, superior și intern, regiunea palatină, inferior, podeaua, care cuprinde pe linia mediană limba și lateral, regiunile glandelor submandibulare și sublinguale.

Postero-lateral cavitatea bucală vine în raport cu două regiuni limitrofe: regiunea infratemporală și regiunea pterigomaxilară, care, prin elementele vasculo-nervoase componente, asigură cavității bucale cea mai mare parte a vascularizației și inervației.

Cavitatea bucală se deschide anterior prin *orificiul bucal* (rima

oris) care, în stare de repaus a buzelor, reprezintă o despicătură transversală de 4 – 5 cm, limitată de marginile libere ale buzelor. Ea comunică posterior cu faringele printr-un orificiu întotdeauna deschis, vestibulul faringian, *istmul (istmul faringobucal)*, având forma unui arc deschis inferior și posterior, delimitat de: superior, vălul palatin, lateral, plicile palatinoglose (stâlpii anteriori) iar inferior de limbă, la nivelul unirii bazei cu corpul ei.

Când arcadele dentare inferioare și superioare sunt în contact ocluzal, cavitatea bucală este capilară, masa limbii ocupând partea sa centrală; ea nu devine reală decât prin introducerea sau prezența unui element solid, lichid sau gazos, prin retragerea limbii sau îndepărtarea maxilarelor; îndepărtarea maxilarelor poate atinge valoarea maximă de 4 – 5 cm, măsurată între marginile incisivilor opozați.

Arcadele dentare și segmentul bucal al maxilarelor împart cavitatea bucală în două părți:

- Una exterioară reliefului osteodontar – vestibulul;
- Alta anterioară acestui relief – cavitatea bucală propriu-zisă.

Aceste două părți comunică între ele prin spațiile interdentare și printr-un spațiu vertical, situat posterior de ultimii molari, numit *spațiul retromolar*, care e prezent și în poziția de ocluzie a arcadele dentare.

Vestibulul bucal (*vestibulum oris*)

În starea de repaus a cavității bucale, vestibulul bucal este un spațiu capilar, în formă de potcoavă deschisă posterior, cuprins între buze și obraji, spre exterior și arcadele dentare, acoperite de mucoasa gingivală, spre interior.

Înalt de 4 – 5 cm, în medie, el se termină în fund de sac, formând șanțurile infundibulare superior și inferior (sau fornix-ul superior și inferior) ale vestibulului. Șanțurile vestibulului sunt împărțite fiecare în câte două semișanțuri, drept și stâng, printr-un pliu fălciform vertical median, numit *frâul buzei (frenulum labii superioris et inferioris)*.

Porțiunea jugală a vestibulului prezintă, în dreptul molarului II superior, orificiul de deschidere, bucal, al canalului lui Stenon, canal excretor al glandei parotide (*papilla parotidea*).

Cavitatea bucală propriu-zisă (*cavum oris proprium*). Este segmentul posterior al cavității bucale, situat postero-medial de arcadele dentare, având un aspect ovoid, puțin turtit de sus în jos, mai larg la extremitatea posterioară, dimensiunile, ca și cele ale reliefului

osteodentar limitrof, fiind: diametrul antero-posterior 7, 5 cm, cel vertical 2, 5 cm, iar cel transversal, de 4 – 5 cm între fețele linguale ale ultimilor molari, și de aproximativ 2, 5 cm, între premolari.

Cavitatea bucală este limitată superior de către bolta palatină osoasă, căptușită de mucoasa care se prelungește posterior de peretele musculo-membranos al vălului palatin (fig. 63 – 65). Anterolateral ea este limitată de partea linguală a arcadelor dentare și de scheletul lor osteo-gingival. Posterior și lateral, ea se îngustează spre vestibulul faringian, găsindu-se în profunzime, între marginea anterioară a ramurii ascendente a mandibulei, situată lateral, care proemină în cavitatea bucală deschis, și peretele vertical al prelungirii anterioare a faringelui, situat medial față de regiunea pterigo-palatină, care, în acest loc, poate fi abordată pe cale bucală.

Limita inferioară este formată de către podeaua bucală. Ea este ocupată, în partea mediană, de limbă, a cărei masă proeminentă ascunde, în părțile laterale, șanțurile alveolo-linguale.

Șanțul alveolo-lingual este un spațiu triunghiular alungit, al cărui vârf posterior este limitat de peretele gingivo-alveolar, situat lateral de baza de implantare a limbii. El este ocupat, în porțiunea sa anterioară, de relieful glandei sublinguale, care întâlnește, posterior, prelungirea anterioară a glandei submandibulare, însoțită, la rândul ei, de canalul lui Wharton. Relieful glandular formează o plică sublinguală, dublată uneori de un pliu în formă de creastă, *creasta sublinguală*.

În partea medială, la 1 cm posterior de inserția sa, *frâul lingual* (*frenulum linguae*) prezintă o mică proeminență, *caruncula salivară*, în vârful căreia se deschide orificiul canalului lui Wharton (*ductus submandibularis*); puțin în afara acesteia se deschide orificiul canalului principal al glandei sublinguale, canalul lui Rivinus. Orificiile excretorii secundare (10 – 12) ale glandei sublinguale se deschid direct la nivelul mucoasei, în șanțul sublingual și nu sunt vizibile decât cu ajutorul unei lupe.

Mucoasa bucală. Pereții cavității bucale sunt căptușiți uniform de către o mucoasă, care lipsește numai pe porțiunea coronară a arcadelor dentare.

După nivelul la care o examinăm, această mucoasă bucală apare foarte diversificată și adaptată funcțional la diferitele faze ale predigestiei bolului alimentar.

Mucoasa bucală începe la orificiul bucal, la nivelul joncțiunii cutaneo-mucoase a buzelor; ea se continuă pe fața internă a buzelor și obrazilor, prezentând glandele salivare seromucoase diseminate în stratul său epitelial. Trebuie remarcat că această diseminare se face cu o anumită concentrare specifică la nivelul zonelor unde este mai funcțională, de exemplu, glandele molare în vestibulul dentar.

Reflectându-se pe peretele alveolar, mucoasa bucală se adaptează și unei funcții noi, aceea de a suporta presiuni. Ea devine deci mai densă, mai rezistentă, mai puțin laxă și mai bogată în țesut fibros, transformându-se în fibro-mucoasă sau *gingie alveolară*. Gingia se răsfrânge, în perfectă continuitate, de pe partea vestibulară a peretelui alveolar pe porțiunea linguală, trecând prin spațiile interdentare, formând o teacă rezistentă în jurul gâtului dinților, care depășește ușor coletul anatomic dentar. Aici, ea contribuie la alcătuirea unui mic fund de sac circumdentar, a cărui profunzime este reprezentată de segmentul circular al ligamentului alveolodentar; nu există deci, în mod normal o soluție de continuitate între mucoasă și suprafața dentară.

Gingia alveolară a porțiunii linguale nu prezintă aceleași caractere la nivelul maxilarului și al mandibulei.

La nivelul maxilarului, mucoasa care căptușește bolta palatină păstrează, pe toată întinderea sa, caracterele mucoasei ca fibro-mucoasă funcțională, care a fost menționată în legătură cu gingia. La nivelul ei se adună și se formează bolul alimentar, înainte de a fi înghițit; de asemenea, stratul profund al mucoasei este înzestrat cu un țesut glandular în zonele mediană și posterioară.

În mod gradat, mucoasa pierde caracterul său fibros, începând de la limita posterioară a bolții palatine osoase, pentru a deveni mucoasă rezistentă, dar mai simplă, ea însăși dotată cu un substrat glandular. Această mucoasă acoperă stâlpii vălului palatin conținând un aparat glandular diseminat.

Gingia alveolară a părții linguale inferioare își pierde repede caracterul său fibros devenind mucoasă sublinguală și linguală, care căptușește partea superioară a planșeului bucal. Această mucoasă sublinguală, cu răsfrângerea ei pe fața inferioară a limbii, este suplă și foarte fină, dar relativ rezistentă. Ea se apropie, ca atare, de mucoasa obrazilor și buzelor.

Fără a insista asupra caracterului special al mucoasei feței

dorsale a limbii, subliniem numai robustețea și adaptarea ei specială nu numai la mișcările limbii, dar și la funcția gustativă.

Regiunile superficiale ale cavității bucale și ale feței (vezi fig. 48). Buzele și regiunea labială. Buzele alcătuiesc un fel de pereți mobili, care închid anterior cavitatea bucală, după necesitate. Fiecare în parte alcătuiește un repliu mobil, musculo-membranos, unul superior sau *buza superioară* și altul inferior sau *buza inferioară*, care intră în contact prin marginea lor liberă, orizontală, pentru a forma despicătura *orificiului bucal* (*rima oris*). Buzele se unesc la extremitățile laterale ale acestui orificiu, formând comisurile bucale, dreaptă și stângă (fig. 63).

Configurația externă a buzelor. Fiecare buză este formată dintr-o porțiune superficială, cutanată și dintr-o parte profundă, mucoasă, internă; aceste două părți se unesc la nivelul marginii libere a buzei.

Buza superioară se află sub piramida nazală, sub nivelul punctului subnazal, situat la baza septului nazal. Ea se delimitează lateral, de fiecare parte, prin câte un șanț, situat posterior de aripile nazale, *șanțul nazo-genian*, care devine la acest nivel *nazo-labio-genian*.

Superficial, buza superioară prezintă median un șanț vertical, care coboară sub septul nazal, numit *filtrum* (*philtrum*); el se termină în marginea porțiunii mucoase a buzei.

Marginea liberă este marcată prin culoarea roșie a mucoasei, culoare care dovedește bogăția capilarelor submucoase sangvine în această regiune. În porțiunea mediană a buzei superioare, sub *filtrum* și în dreptul lui, se găsește un *tubercul median*.

Porțiunea mucoasă a buzei, care răspunde segmentului gingivodentar al incisivilor și caninilor superiori, se rășfrânge pe gingie, formând un fund de sac sau șanțul superior al vestibului bucal (*fornix vestibuli superior*).

Acest șanț este divizat în două jumătăți, dreapta și stânga, de un pli median vertical, fâlciform, frâul sau *frenul buzei* (*frenulum labii superioris*); el unește partea profundă a buzei cu gingia.

Buza inferioară este situată, în majoritatea cazurilor, puțin mai înapoi față de buza superioară; este limitată, superficial, de regiunea mentonieră a porțiunii sale cutanate prin *șanțul labio-mentonier* și lateral – prin prelungirea *șanțurilor naso-labio-geniene*. Zona sau tivul

cutaneo-mucos (*pars intermedia*) demonstrează o curbă regulată, ușor concavă în sus. Fața profundă (*pars mucosa*) a buzei inferioare formează, prin răsfângerea mucoasei pe gingia incisivo-canină inferioară, șanțul inferior al vestibulului bucal (*fornix vestibuli inferior*).

Ca și la buza superioară, fața profundă a buzei inferioare prezintă un pli median vertical – frenul sau *frâul buzei inferioare* (*frenulum labii inferioris*). Frenurile celor două buze constituie reperele esențiale ale planului sagital median al cavității bucale.

Structura buzelor. De la suprafață spre profunzime buzele sunt alcătuite din 5 straturi dispuse succesiv: pielea, țesutul conjunctivo-grăsos subcutanat, stratul muscular, stratul submucos și stratul mucos epitelial și glandular.

Pielea este îngroșată, bogată în foliculi piloși și glande sebacee. În porțiunea profundă se găsește o importantă rețea de limfatice.

Țesutul conjunctiv gras subcutanat este absent în zona unde musculatura aderă la piele, zona mediană și la nivelul comisurilor, unde se găsesc însă adevărate noduri fibroase conjunctive.

Musculatura buzelor este formată de mușchiul orbicular sau constrictorul buzelor, și de un complex de mușchi piloși faciali, peribucali, care se termină în partea profundă a tegumentului buzelor, formând prin încrucișarea fibrelor lor, posterior de înapoia comisurii, câte un nod conjunctiv retrocomisural. Acești mușchi sunt dispuși pe două planuri: superficial și profund; micul și marele zigomatic, caninul, ridicătorii comuni superficial și profund ai buzei superioare și ai aripiei nasului, triunghiularul buzei inferioare și pătratul mentonului. Mușchiul buccinator alcătuiește planul cel mai profund. La nou născut buzele sunt străbătute antero-posterior de câteva fascicule musculare fine, care constituie mușchiul compresor al buzelor (*mușchiul lui Klein*).

În profunzimea păturii musculare se află un strat de glande mucoase foarte dens expuse: glandele labiale.

Mucoasa are un epiteliu pavimentos stratificat și este foarte aderantă la stratul muscular în regiunea marginii libere a buzelor. Pe fața sa profundă există o rețea de limfatice profunde, aparent independente de rețeaua limfatică superficială. Buzele au ca substrat și o bogată rețea vasculară sangvină și o inervație adecvată.

Mentonul (*bărbia*) și regiunea mentonieră. Mentonul formează

proeminențele mediană și inferioară ale părților anterioare și inferioare ale feței. Regiunea mentonieră este limitată superior, față de buza inferioară, prin șanțul labio-mentonier și inferior, față de regiunile gâtului, prin marginea inferioară a părții anterioare a corpului mandibulei. Mentonul apare ca o tuberozitate (*gnation*) cu convexitatea anterioară, în sens vertical și transversal. El este acoperit de o piele groasă și aderentă, bogată în foliculi piloși și în glande sebacee pe fața profundă în porțiunea mediană a regiunii, căreia îi aderă direct fibrele musculare ale mușchilor piloși regionali (*platisma, ridicătorul mentonului, triumphiularului*).

Regiunea mentonieră corespunde, pe toată întinderea sa, unei zone mute a feței (zonele mute ale feței sunt reprezentate de spații în care nu se întâlnesc, din punct de vedere practic, elemente vasculo-nervoase importante). Aceste zone mute, mediană și inferioară, au formă de un triunghi al cărui vâri se situează la nivelul locului de unire cutaneo-mucoasă a buzei inferioare.

Obrazul și regiunea geniană (*regiunea bucală*). Obrazul formează peretele lateral al cavității bucale. El constituie, în general, partea antero-laterală a feței sau regiunea geniană.

Această regiune are ca limite: superior – marginea inferioară a cavității orbitare; inferior – marginea inferioară a mandibulei; anterior – șanțul nazogenian și o verticală care îl prelungește în jos trecând prin comisura buzelor; posterior – marginea anterioară a mușchiului maseter care o delimitează de regiunea maseterică. Regiunea geniană se compune din două zone: una superioară sau regiunea infraorbitară, care apără mănunchiul vasculo-nervos infraorbitar și una inferioară, sau regiunea bucală, care formează practic peretele lateral al cavității bucale, pentru care este folosit mai ales termenul de regiune geniană, fiind intrat în obișnuință.

Configurație. Regiunea geniană are forma unui patrulater alungit vertical, pe care-l străbat în diagonală vasele faciale și pe care canalul lui Stenon îl împarte în două părți – una superioară lui și alta inferioară.

Obrazul prezintă două fețe: una exterioară, cutanată, alta internă, bucală, prima fiind mai întinsă decât a doua.

Fața externă, liberă și mobilă în porțiunea sa mijlocie, aderă la planurile osoase alcătuite din fețele externe ale maxilarului, superior, și ale mandibulei, inferior.

Fața internă, mucoasă, constituie peretele extern sau lateral al vestibulului bucal; ea prezintă în dreptul celui de al doilea molar superior orificiul de deschidere a canalului lui Stenon, în jurul căruia sunt diseminate glandele jugale sau molare.

Structură. Obrazul este format, dinspre suprafață spre profunzime, din 5 straturi, exceptând planul format de scheletul osteop eriostal, pe care se prinde atât superior cât și inferior.

Pielea, foarte fină, și glabră în partea superioară, este mai îngroșată în partea sa inferioară, și poartă la acest nivel un aparat pilos dens; prezintă pe fața profundă o bogată rețea limfatică.

Țesutul conjunctiv-gras subcutanat, mai abundent în porțiunea posterioară a regiunii, dublează pielea în profunzime. El este susceptibil de a se încălca cu grăsime la indivizii grași și la copii. Acest panicul adipos are forma unei bule grăsoase – *bula lui Bichat*, aflată în partea postero-superioară a regiunii. Masa adipoasă se insinuează lateral pe planul muscular al buccinatorului și anterior de tendonul temporal și marginea anterioară a mușchiului maseter, prelungindu-se către spațiile conjunctivo-grăsoase ale fosei infratemporale și temporale, pe care le umple. În consecință, această masă face să comunice aceste spații între ele și cu regiunea geniană.

Mușchii feței, care converg către nodul muscular retrocomisural, sunt dispuși în două planuri discontinue, superficial și profund. Planul superficial este alcătuit de sus în jos de: marele și micul zigomatic, ridicătorul comun superficial al buzei superioare și al aripiei nasului, rizorius și, inferior, pielosul gâtului și triunghiularul buzei inferioare.

Planul profund este constituit în cea mai mare parte de către mușchii buccinator, canin, ridicător comun profund al aripiei nasului și al buzei superioare și pătratul mentonului.

Spațiul intermuscular reprezintă locul de trecere a vaselor, nervilor și a canalului lui Stenon. Vasele faciale străbat în diagonală regiunea cuprinsă între marginea antero-inferioară a maseterului și unghiul intern al ochiului. De-a lungul lor sunt situați nodulii limfatici, genian și buccinator, când aceștia există.

Canalul lui Stenon străbate jumătatea posterioară a regiunii pe un traiect aproape orizontal, situat pe o linie care unește lobul urechii cu aripa nazală și de-a lungul căreia poate fi palpat. Apoi înconjoară marginea anterioară a mușchiului maseter și, medial, tendonul

mușchiului temporal, intră în raport cu bula lui Bichat și pătrunde în mușchiul buccinator pentru a se deschide în vestibulul bucal în dreptul celui de al doilea molar superior.

Un strat întrerupt de glande mucoase dublează pe fața profundă mucoasa jugală, care aderă de fața profundă a mușchiului buccinator. Această mucoasă are o bogată rețea de vase limfatice.

Planul osos superior este alcătuit de peretele genian al maxilarului (formând regiunea infraorbitară), unde se deschide orificiul canalului infraorbitar, în care se găsește mănunchiul vasculo-nervos infraorbitar. Peretele osos inferior este constituit de porțiunea externă a corpului mandibulei, unde se găsește orificiul mentonier (și mănunchiul vasculo-nervos mentonier).

Regiunea maseteriană prelungește posterior regiunea geniană: cu ea se termină lateral regiunile superficiale ale feței.

Are ca limite marginile mușchiului maseter, care-i împrumută și numele: limita anterioară a regiunii corespunde marginii anterioare a mușchiului, îndreptată oblic în sus și înainte, iar limita inferioară corespunde marginii inferioare a inserției mandibulare a mușchiului maseter. Limita superioară este reprezentată de către arcada zigomatică, iar limita posterioară, de marginea posterioară a ramurii ascendente a mandibulei, care constituie limita anterioară a regiunii parotidiene.

Este constituită de la suprafață în profunzime, din tegument, țesut subcutanat, aponevroză și mușchi.

Pielea e rezistentă, înzestrată cu un sistem pielos dens și prezintă o rețea de limfatice care drenează în limfonodulii parotidieni.

Este căptușită de un strat de țesut conjunctivo-grăsos subcutanat, mai mult sau mai puțin bogat în grăsime, care este străbătut orizontal de către următoarele elemente:

- Artera transversă a feței, situată paralel și la 1 cm sub arcada zigomatică;

- Canalul lui Stenon, care se îndreaptă dinapoi – înainte, întovărășit de prelungirea maseterină a glandei parotide, izolată uneori, ca o parotidă accesorie. Traiectul canalului este situat pe o linie care unește tragusul cu aripa nazală, pe care este palpabil;

- Ramificațiile divergente ale ramurilor temporofaciale și cervico-faciale ale nervului facial, care trec prin regiune și se distribuie mușchilor cărora le sunt rânduie.

Aponevroza maeștrină acoperă mușchii și aderă intim de ei, transformând spațiul într-o lojă aproape închisă.

Prin marginea sa anterioară, ea dă inserție fasciei mușchiului buccinator, singurul mușchi al mimicii care are o fascie, și fibrelor posterioare ale mușchilor rizorius, care se întind pe regiunea mijlocie a feței. Prin marginea sa posterioară ea dă inserția aponevrozei cervicale superficiale, care nu este altceva decât foița superficială a fasciei lojei parotidiene. Superior se continuă cu fascia temporală. Canalul excretor și prelungirea glandei parotide trec anterior, fiind situate într-o dedublare a fasciei maseterine.

Mușchiul maseter ocupă în totalitate loja sa și aderă intim la planul osteoperiostal al mandibulei pe care se înseră; se îndepărtează numai superior, pentru a se prinde pe procesul zigomatic (fig. 64).

Podeaua cavității bucale este spațiul întins între concavitatea corpului mandibulei și convexitatea osului hioid, limitat superior de mucoasa bucală și inferior de planul cutanat subhioidian. Podeaua este împărțită – de planul mușchilor milohioidieni, reușiți printr-un rafeu median, alcătuind astfel *diafragma oris* – în două etaje; unul superior, supramilohioidian și altul inferior, submilohioidian (fig. 64).

Etajul supramilohioidian al regiunii mediane a planșeului formează regiunea sublinguală.

Planul muscular al podelei cavității bucale este format din trei mușchi: 1) mușchiul milohioidian; 2) mușchiul genihioidian; 3) pânțelele anterior al digastricului. Ultimul este acoperit de mușchiul platisma și tegument.

Etajul submilohioidian corespunde regiunii suprahioidiene și face parte din triunghiul anterior al gâtului. Regiunea mediană a acestui etaj, sau submentală, este situată între cele două pânțele anterioare ale celor doi mușchi digastrici. Regiunile laterale situate între cele două pânțele, anterior și posterior, ale *m. digastricus* formează, de o parte și de alta a etajului submilohioidian, regiunile submandibulare, de formă triunghiulară, iar studiul lor se face împreună cu cel al glandelor submandibulare.

Dezvoltarea feței (fig. 66). La sfârșitul primei luni de dezvoltare cei cinci muguri faciali primordiali delimitează stomodeum-ul.

Mugurele frontal formează plafonul stomodeum-ului. De o parte și de alta se găsesc *placodele olfactive*, îngroșări localizate ale epiblastului.

Mugurii mandibulari formează planșeul stomodeum-ului, reprezentând extremitatea anterioară a primului arc branhial.

Mugurii maxilari limitează lateral stomodeum-ul.

În decursul formării feței (luna a doua), în jurul fiecăreia dintre cele două placode olfactive, mugurele frontal generează un burelet cu concavitatea intero-laterală ale cărui extremități se îngroașă și constituie mugurii nazali, extern și intern, circumscriind *foseta olfactivă* formată prin invaginarea placodei olfactive.

Cei doi muguri mandibulari fuzionează pe linia mediană, dând naștere ulterior mentonului, buzei inferioare și unei părți din obtuz. Mandibula ia naștere deci prin coalescența celor doi muguri mandibulari. În cele nouă luni de viață intrauterină există practic două hemimandibule unite printr-un fibrocartilaj, care permite creșterea osului în plan transversal. De-abia în primul an de viață, în simfiza mandibulară apar două centre de osificare și putem vorbi de un singur os.

În primele două luni maxilarul depășește în plan sagital mandibula – *proгнаție maxilară embrionară fiziologică*.

În luna a cincea, mandibula crește mai mult în plan sagital – *proгнаție mandibulară fetală fiziologică*.

În ultimele trei luni, maxilarul depășește din nou mandibula în plan sagital, astfel încât la naștere depistăm o *proгнаție maxilară fiziologică a nou-născutului*, cu mare valoare pentru supt.

Cei doi muguri nazali interni fuzionează pe linia mediană și generează masivul median al feței, care va forma partea mediană a nasului, buzei superioare, palatul primar și incisivii superiori.

Fiecare mugure mandibular fuzionează cu mugurele maxilar corespunzător pe o distanță mică, limitând astfel dimensiunile cavității bucale și contribuind la formarea obrazului.

Fiecare mugure nazal extern fuzionează cu mugurele maxilar corespunzător, formând masivul facial, mai puțin în profunzime, unde va persista canalul nazo-lacrimonal.

Mugurii nazali interni fuzionează de fiecare parte cu mugurii nazali externi (superior) și cu mugurii maxilari (inferior).

Limba (*lingua*) – regiunea lingvală

Dezvoltarea limbii. La sfârșitul săptămânii a patra, în planșeul faringelui, rostral față de foramen caecum se formează din primele două arcuri branhiale o proeminență de formă triunghiulară, numită

mugurele lingual median (tuberculul impar). Curând după aceasta, de fiecare parte a mugurelui lingual median se dezvoltă doi *muguri linguali distali*; acestea sunt rezultatul proliferării mezenchimului în părțile ventro-meridiale ale primului arc branhiar. Mugurii linguali distali se dezvoltă rapid, se unesc și acoperă mugurele lingual median. Mugurii linguali distali reuniți formează cele două treimi anterioare ale limbii. Din mugurele lingual median nu se formează structuri care să poată fi recunoscute în limba adultului. Treimea posterioară a limbii se dezvoltă din partea cranială a eminentei hipobranhiale. Linia de fuziune între partea anterioară și posterioară a limbii este desemnată de un șanț în formă de „V”, numit *șanțul terminal*.

Dezvoltarea limbii din arcurile branhiale explică inervația ei. Nervul senzitiv ce inervează mucoasa celor două treimi anterioare ale limbii provine din ramura linguală a nervului mandibular, ramură a trigemenului, care este nervul primului arc branhiar, din care au luat naștere mugurii linguali median și distali. Deși nervul intermedio-facial este nervul celui de-al doilea arc branhiar, ramura sa – coarda timpanului – inervează mugurii gustativi în cele două treimi anterioare ale limbii, excepție făcând papilele circumvalate. Papilele circumvalate ale celor două treimi anterioare ale limbii sunt inervate de nervul glosofaringian (nervul celui de-al treilea arc branhiar). Treimea posterioară a limbii este inervată mai ales de nervul glosofaringian.

Limba este un organ musculomembranos acoperit cu o mucoasă groasă, fiind fixată prin baza sa de podeaua bucală, formând regiunea mediană a etajului supramilohioidian. Mucoasa limbii este sediul organului gustativ, care reprezintă receptorul gustativ și este declanșatorul reflexului secretor al glandelor salivare anexe ale cavității bucale.

Constituie un organ al aparatului digestiv prin papilele sale gustative, care permit, prin percepția gustului fundamental, aprecierea calitativă a alimentelor. Ea intervine în supt, contribuie la prehensiunea alimentelor și la repartizarea între suprafețele triturate ale dinților. Ajută formarea bolului alimentar pe care-l împinge posterior, spre faringe, în momentul deglutiției. Este un organ al vorbirii și al perfectării sunetelor emise de laringe (fig. 67).

Configurația externă. Limba are forma unui ovoid alungit anteroposterior, turtit de sus în jos, cu vârful îndreptat înainte. Ea

prezintă două fețe, două margini, un vârf și o rădăcină (*radix linguae*), care este verticală.

— Fața superioară (sau dorsală) (*dorsum linguae*) este turtită transversal și convexă în plan sagital. La unirea celor două treimi anterioare cu treimea posterioară se găsește un șanț numit V-ul lingual (*sulcus terminalis*), deschis anterior, al cărui vârf conține o mică depresiune (*foramen caecum linguae*) care marchează punctul de legătură al celor 3 muguri embrionari ai limbii și, totodată, locul emergenței embrionare a glandei tiroide (fig. 67).

Partea anterioară a V-ului lingual, este orizontală și mărginită de un șanț lingual longitudinal antero-posterior (*sulcus medianus*). Pe o parte și de alta a acestuia, mucoasa linguală este prevăzută cu mici proeminențe numite *papile*. Acestea în ordinea mărimii lor crescând și a numărului descrescând sunt: *filiforme*, care ocupă fața dorsală a porțiunii anterioare; *foliate*, situate pe marginile limbii; *fungiforme*, situate în special la vârful și pe marginile limbii; *caliciforme* sau *circumvalate*, în număr de 9 – 11, formează V-ul lingual, situat îndărătul șanțului terminal; la nivelul acestora și la cel al papilelor foliate și fungiforme sunt situați corpusculii gustativi, receptori de gust, cele filiforme având funcție mecanică.

Partea posterioară a limbii, îndărătul V-ului lingual, sau faringiană, verticală, este caracterizată prin prezența îngrămădirilor de foliculi limfoizi, neregulat dispuși, constituind amigdala sau *tonsila linguală*. La limita postero-inferioară a acestei părți a limbii, trec trei *repliuri glossoepiglote*, unul median (*plica glossoepiglottica mediana*), celelalte laterale (*plicae glossoepiglotticae laterales*) unesc limba cu epiglota, delimitând între ele cele două valecule (*valleculae epiglotticae*).

— Fața inferioară a limbii e mai puțin întinsă decât cea posterioară, prezintă însă, pe linia mediană, o plică – *frâul limbii sau – frenul* (*frenulum linguae*), care unește limba cu șanțul gingivoalveolar și limitează mișcările vârfului ei.

La baza frenului, de o parte și de alta a reliefului său, se află câte o mică ridicătură – *carunculele sublinguale salivare* – în vârful cărora se deschide (în fiecare) canalul lui Wharton; lateral de acestea se deschid canalele glandei sublinguale (Bartholin), lateral de care se găsesc glandele sublinguale mici (5 – 10), ce se deschid pe o cută a mucoasei prin canalul lui Rivinus.

Paralel cu frâul lingual, pe fața inferioară apare un relief albastru format de vena ranină, mărginită lateral de o ușoară creastă sau repliu dantelat; este plica fimbriată, paralelă cu marginea limbii.

Marginile limbii sunt rotunjite și netede; ele răspund feței linguale a dinților. De-a lungul părții inferioare a acestor margini se deschid canalele glandelor mucoase ale lui Weber.

Vârful limbii (apex linguae) este turtit de sus în jos și subțiat, fiind partea cea mai mobilă a organului. Înspre vârful ei, limba mai prezintă o glandă salivară cu secreție mixtă, glanda pereche a lui Blandin-Nuhn.

— *Rădăcina limbii (radix linguae)* este porțiunea de inserție a ei pe schelet și zona de reuniune a mușchilor care intră în structura sa. Pe părțile laterale și inferioare ale bazei sale, limba primește vasele hrănitoare și nervii, care sunt foarte diferiți în raport cu funcția și originea sa.

Scheletul limbii. Limba nu are un schelet propriu-zis; fiind însă structurată din diferite tipuri de mușchi, extrinseci și intrinseci, datorită cărora are o extraordinară mobilitate; i se pot descrie, pentru mușchii extrinseci, un schelet osos învecinat, iar pentru cei intrinseci, un schelet fibros. Scheletul osos este format de osul hioid și procesul stiloidian, iar scheletul fibros – de aponevroza linguală sau hioglosiană, fixată pe marginea superioară a osului hioid, între micile coarne, situată sub mucoasa dorsumului lingual, și de septul lingual – o lamă fibroasă falciformă, mediană, verticală, a cărei bază se implantează pe membrana hioglosiană și pe osul hioid, și a cărei vâri se îndreaptă spre vârful limbii. Pe aceste schelete se inseră mușchii limbii.

Mușchii limbii (fig. 68, 69). Limba este o masă cărnosă, a cărei mobilitate se datorează acțiunii concentrice a unui număr de 18 mușchi dintre care 16 mușchi sunt constanți și laterali, grupați în 8 perechi și 2 mușchi sunt impari, iar mușchiul amigdaloglos este inconstant.

a) Mușchii extrinseci

Mușchiul genioglos (m. genioglossus), mușchi pereche, simetric; constituie întreaga parte antero-inferioară a părții mobile a limbii. El are originea anterior, printr-un tendon prins de procesul genian superior al spinei mentale mandibulare; de aici se desfășoară într-un evantai larg, în care fibrele au orientări diferite, imprimând limbii mișcări variate. Fibrele superioare descriu o curbă cu concavitatea

anterior și se îndreaptă către vârful, înserându-se pe fața profundă a aponevrozei linguale. Fibrele inferioare, aproape orizontale, se îndreaptă și se înseră pe marginea superioară a osului hioid și a aponevrozei linguale hioglosiene, chiar și pe epiglotă. Fibrele mijlocii, dense, oblice, se îndreaptă către fața posterioară a limbii.

Acțiune: contracția fibrelor superioare duce vârful limbii înapoi a regiunii simfiziale mentoniere. Contracția fibrelor mijlocii apasă limba pe podeaua bucală, iar fibrele inferioare trag osul hioid în sus sau proiectează vârful limbii în afara gurii.

— *Mușchiul stiloglos* (*m. styloglossus*) este un mușchi pereche, subțire la originea sa posterioară, pe apofiza stiloidă, unde se desfășoară în evantai, înainte de regiunea rădăcinii și cea posterioară a limbii. El se întinde de la procesul stiloid înspre porțiunea laterală a corpului limbii.

Fibrele superioare formează marginea limbii mergând de la rădăcină spre vârf; un grup de fibre se îndreaptă medial către septul lingual, iar altul formează porțiunea laterală a feței posterioare a limbii.

Fibrele inferioare se intrică anterior cu fibrele principale ale mușchiului cheratoglos, apoi cu partea principală, bazioglosă, a mușchiului hioglos, medial de aceasta, cu mușchiul lingual inferior și, la vârful limbii, cu omonimul său.

Acțiune: trage limba înapoi, în sus și în aceeași parte; contracția simultană a celor doi mușchi stilogloși duce limba în sus și înapoi spre vâul palatin.

— *Mușchiul hioglos* (*m. hyoglossus*) este un mușchi dreptunghiular, pereche, situat pe partea laterală a rădăcinii limbii, deasupra osului hioid. Este format de două porțiuni, diferite după nivelul lor de inserție pe osul hioid. Partea cheratoglosă se înseră pe toată lungimea marginii superioare a cornului mare și pe partea învecinată a cornului mic ale osului hioid.

Partea bazioglosă se înseră pe corpul osului, în concavitatea inserției mușchiului genioglos și deasupra mușchiului milohioidian. De la originea lor inferioară, cele două porțiuni, separate de un interstițiu, urcă oblic înspre înainte și medial, către partea laterală a limbii. Ele sunt reunite de fasciculul superior al mușchiului stiloglos cu fibrele căruia se intrică și se îndreaptă spre vârful limbii și spre septul lingual.

Acțiune: mușchiul hioglos trage limba în jos. Acțiunea lui este

sinergică cu a mușchilor geniogloși și, într-o oarecare măsură, cu a mușchilor stilogloși. Dacă se contractă amândoi mușchii odată, trag limba scoasă din gură.

— *Mușchiul palatoglos* (*m. palatoglossus*), mușchi pereche, formează stâlpul anterior al vălului palatin (*istmul buco-faringian*). Se îndreaptă inferior și medial ajungând pe partea laterală a rădăcinii limbii, unde își amestecă fibrele cu ale mușchilor stiloglos, faringoglos și amigdaloglos.

Acțiune: contribuie la ridicarea rădăcinii limbii, micșorând calibrul istmului faringelui.

— *Mușchiul amigdaloglos* (*m. amygdaloglossus*), menționat de autori francezi ca inconstant, este un mic fascicul muscular înserat pe aponevroza faringiană, care privește partea profundă a tonsilei. De aici mușchiul se îndreaptă inferior spre rădăcina limbii și medial, unde se unește cu mușchiul pereche din partea opusă.

Acțiune: cei doi mușchi ridică rădăcina limbii spre palat.

— *Mușchiul faringoglos* (*m. pharyngoglossus*), nu este decât un fascicul individualizat al constrictorului superior al faringelui, care se îndreaptă inferior și anterior sub mușchiul hioglos amestecându-și fibrele cu cele ale altor mușchi ai limbii.

Acțiune: trage limba îndărăt și ușor în sus.

b) Mușchi intrinseci:

— *Mușchiul lingual (longitudinal) inferior* (*m. longitudinalis inferior*) constituie porțiunea inferioară a limbii, fiind situat, posterior, între mușchii genioglos și hioglos, iar înaintea, între mușchii stiloglos și genioglos.

Acțiune: trage vârful limbii posterior și inferior, scurtând-o și boltind-o cu convexitatea spre dosul ei.

— *Mușchiul lingual (longitudinal) superior* (*m. longitudinalis superior*) este situat sub mucoasa și aponevroza feței dorsale a limbii, alungit în sens longitudinal, de la rădăcină până la vârf, pe care se și fixează.

Acțiune: ridică vârful limbii și trage limba într-o parte.

— *Mușchiul transvers al limbii* (*m. transversus linguae*) este constituit din fibre transversale, deci nepereche, care se găsesc sub mușchiul longitudinal superior. Se înseră pe fața laterală a septului median și pe fața profundă a corionului mucoasei marginii limbii.

Acțiune: contracția mușchiului transvers îngustează limba și, în

consecință, o alungește sau o transformă într-un jgheab longitudinal median.

— *Mușchiul vertical* (*m. verticalis linguae*) ia naștere de pe fața profundă a aponevrozei linguale și se prinde de submucoasa feței inferioare a limbii.

Acțiune: prin contracția sa turtește limba.

Vascularizația și inervația (fig. 70, 71). *Arterele.* Limba este bogat vascularizată, în primul rând de artera linguală (ramură a arterei carotide externe) și în mod accesoriu de artera palatină ascendentă (ramură a arterei faciale) și faringiană ascendentă (ramură a carotidei externe).

Venele. În segmentul său de origine, vena linguală principală este satelită arterei cu același nume; apoi se desparte de ea și se îndreaptă lateral, apărând cu nervul hipoglos între mușchiul hioglos și marginea posterioară a mușchiului milohioidian. Ea primește venele dorsale ale limbii, venele linguale profunde și vena sublinguală, trecând medial de mușchiul stilohioidian și se varsă în vena jugulară internă, fie izolat, fie prin intermediul trunchiului tiro-linguo-facial.

Scurgerea sângelui venos de la rădăcina limbii se produce prin vena faringiană ascendentă și prin vena palatină ascendentă, care la rândul lor se varsă în vena jugulară internă (*v. jugularis interna*).

Limfaticele regiunii linguale pot fi repartizate topografic în trei grupe principale:

1. Grupul limfatic al bazei și cel al marginilor limbii se drenează în limfonodulul subdigastric; spre acest ganglion se îndreaptă și limfaticele profunde ale limbii;

2. Grupul limfaticelor care provin din partea dorsală a limbii, situată anterior V-ului lingual, drenează limfa în limfonodulii situați la nivelul trunchiului tiro-linguo-facial. Porțiunea superficială a marginilor acestor regiuni își trimite limfa, cel mai des, în limfonodulii submaxilari;

3. Grupul limfaticelor vârfului afluează spre limfonodulii submentali, care merg spre lanțul ganglionar jugular anterior, în grupul limfonodulilor omohioidieni.

Inervația motorie a limbii provine aproape în întregime din nervul hipoglos, care se împarte într-un mare număr de ramuri pentru fiecare din fasciculele musculare. Această dispoziție, ca și numărul mare de mușchi, permit înțelegerea extremei varietăți a mișcărilor

limbii. Dintre ceilalți nervi cranieni doar nervul glosfaringian inervează mușchiul palatoglos.

Inervația senzitivă a limbii provine de la 3 nervi: nervul trigemen, prin nervul lingual, inervează segmentul anterior al V-ului lingual, nervul glosfaringian inervează partea posterioară a limbii, lăsând o mică parte mediană juxtaepiglotică sub dependența nervului vag, prin intermediul nervului laringeu superior.

Inervația senzorială este asigurată pentru cele două treimi anterioare ale limbii de nervul coarda timpanului (din nervul intermediar al lui Wrisberg – VII bis); el prezintă o anastomoză cu nervul lingual.

În treimea posterioară inervația senzorială a limbii este asigurată de nervii glosfaringian și vag.

Sistemul glandular al cavității bucale

Glandele salivare sunt formate dintr-o stromă (conjunctivo-vasculo-nervoasă), în care este inclus parenchimul alcătuit din *acini secretori* – grupări de celule ce reprezintă unitatea funcțională a țesutului glandular salivar. Un acin grupează celule de formă piramidală, fie seroase, fie mucoase, fie o combinație a acestora, care secretă în *canaliculul intercalar* Boll – continuare a lumenului acinului. Din unirea mai multor canaliculi intercalari se formează un canal mai larg – *canal excretor – secretor* (striat Pflüger). Prin confluarea canalelor Pflüger se formează canale situate în țesutul conjunctiv interlobular numite *canale interlobulare*. Canalele interlobulare fuzionează și formează *canalele* interlobulare care dau naștere *canalului colector principal* prin care se elimină saliva în cavitatea bucală. Această structură complexă de canale excretoare este valabilă doar pentru glandele salivare mari, în cazul glandelor salivare mici eliminarea produsului de secreție făcându-se la nivelul *canalelor excretoare*.

Atât glandele salivare mari cât și cele mici sunt alcătuite din mai mulți acini. La nivelul glandelor salivare mari mai mulți acini formează *lobuli*, care la rândul lor sunt grupați în *lobi*.

În cursul masticației alimentele sunt impregnate cu salivă în cavitatea bucală. Saliva permite alunecarea bolului alimentar, conține enzima numită *amilaza* care dezinlegrează amidonul și este bactericidă. Secreția salivară se declanșează reflex pornind de la chemoreceptorii bucali, mișcările de masticație și de stimuli fizici.

Cantitatea secretată este până la 1, 5 l/zi. Glandele secretă o salivă bogată în săruri și proteine, iar cele mucoase o salivă cu rol lubrifiant, vâscoasă și săracă în săruri și proteine.

După A.G. Babaeva, E.A. Șubnicova (1978) glandele salivare elimină substanțe active și hormoni ca: parotina, factorii creșterii nervilor, epitelilor și endoteliilor, factorii de transformare a timocitelor, factorul de letalitate, renina, substanța asemănătoare insulinei.

Datorită cercetărilor (Ito, 1960) sau constatat acțiunile hormonilor salivari:

— Parotina – micșorează cantitatea proteinelor din sânge, micșorează concentrația lor din sânge și stimulează creșterea și calcificarea țesutului osos și cartilaginios și controlează nivelul Mg^{2+} , K^{+} și Na^{+} din ser, stimulează spermatogeneza etc.

— Substanța de tipul insulinei – reglează cantitatea glicogenului în ficat.

Numeroase glande salivare își varsă secreția în cavitatea bucală. Ele se împart în glande salivare mari și mici.

Glandele salivare mari sunt perechi, situate, în ordine topografică, dinapoi-înainte: glanda parotidă, glanda submandibulară, glanda sublinguală (fig. 72).

Glandele submandibulară și sublinguală aparțin podelei bucale, în timp ce glanda parotidă se integrează la elementele constitutive ale spațiilor latero-faringiene.

Glandele mici ale mucoasei bucale (fig. 73). Mucoasa bucală este în permanență umezită de micile sale glande, care secretă saliva seroasă și mucoasă. Ele sunt distribuite, topografic, în trei grupe.

1. *Glandele labiojugale* (*glandulae labiales*), situate într-o pătură fină conjunctivă, premusculară sau imediat sub mucoasă, pe care o fac să proemine, dându-i un aspect mamelonat. Ele sunt mai numeroase în jurul orificiului bucal și în porțiunea mijlocie a vestibulului, unde constituie grupul glandelor molare, în regiunea din jurul orificiului canalului lui Stenon.

2. *Glandele palatine* (*glandulae palatinae*) sunt situate în pătura fină a submucoasei și a mucoasei vălului, ambele zone paramediane. La nivelul bolții palatine osoase, pătura glandulară aderă intim de mucoasă și de periost, fiind mai densă în partea mijlocie; de o parte și de alta a rafeului median. La nivelul vălului palatin, această pătură

glandulară descrește în grosime, rămânând subțire la nivelul aponevrozei; ea acoperă întreaga suprafață palatină și lueta.

3. *Glandele linguale* (*glandulae linguales*), sunt situate în pătura profundă, sub mucoasă, a regiunii limbii, dinapoia V-ului lingual, sub pătura foliculară. Un grup de glande în mucoasa marginii linguale există de la V-ul lingual până la vârf, iar în partea inferioară a vârfului sunt glandele lui Blandin-Nuhn, care formează o mică masă glandulară de 10 – 15 mm, situată în grosimea mușchilor și deschisă prin mai multe canale lateral de frâul limbii (acestea secretă o salivă mixtă, seromucoasă). La nivelul rădăcinii limbii se găsesc glandele seroase ale lui Ebner.

Trei perechi de glande salivare mari, având dimensiuni considerabile, depășesc limitele tunicii mucoase și păstrează comunitatea lor la cavitatea bucală prin canalele lor excretoare, notamente:

1. *Glanda parotidă* (*glandula parotidea*) (fig. 72, 73). Este situată inferior de conductul auditiv extern, pe ramura ascendentă a mandibulei și pe mușchiul maseter. O prelungire a ei înconjoară marginea posterioară a mandibulei și pătrunde în profunzime. Inferior nu depășește decât puțin unghiul mandibulei, iar în sus atinge nivelul arcadei zigomatice.

În partea anterioară glanda prezintă conductul excretor (Stenon) (*ductus parotideus*), lung de 5 – 6 cm, situat sub arcada zigomatică. El perforează mușchiul buccinator și se deschide în vestibulul cavității bucale, în șanțul gingivo-alveolar superior, în dreptul rădăcinii celui de al doilea molar. Glanda parotidă este cuprinsă în fascia parotidiană, ce se continuă cu fasciile mușchilor maseter și pterigoidian intern.

Deoarece nervul facial trece prin substanța glandei parotide și se împarte în numeroase ramuri (fig. 74), el este expus riscului de lezare în cursul unei intervenții chirurgicale în regiunea glandei parotide (de exemplu, pentru îndepărtarea unui carcinom de parotidă). Lezarea acestui nerv are ca urmare paralizia parțială sau totală a mușchilor homolaterali de expresie facială. Glanda parotidă este o glandă seroasă pură având piesă intercalară cu canalele excretoare.

Vascularizația și inervația glandei parotide. Arterele (fig. 75). Glanda parotidă este vascularizată de ramurile arterei carotide

externe: artera temporală superficială, artera auriculară posterioară și artera maxilară. De la artera temporală superficială spre glandă pornesc *rr. parotidei* și artera transversă a feței, *a. transversa faciei*, care străpung glanda parotidă, dându-i câteva ramuri. Artera auriculară posterioară, trece posterior de glanda parotidă, participând la alimentarea ei.

Venele satelite se varsă în vena jugulară internă.

Limfaticele. Limfa este colectată de limfonodulii parotidieni, superficiali și profunzi (intraglandulari) și vehiculată mai departe spre limfonodulii cervicali din grupul cranial.

Nervii. Inervația senzitivă e dată de nervul facial prin trunchiurile sale temporoși cervico-facial, care se anastomozează cu ramuri din plexul cervical superficial și cu ramuri din nervul auriculotemporal.

Inervația parasimpatică a glandei e dată de nucleul salivator inferior din bulb. Fibrele preganglionare ajung, pe calea nervului lui Iacobson (*n. tympanicus*) de la nervul glosofaringian și prin pietrosul mic superficial până la ganglionul otic (Arnold), atașat nervului mandibular; de aici, cele postganglionare pe calea nervului auriculo-temporal și a „anastomozei” acestuia cu facialul, ajung la glanda parotidă. Neuronul preganglionar e situat în nucleul salivator inferior, iar cel postganglionar în ganglionul otic.

Inervația orto-simpatică vine din simpaticul cervical (tractul intermedio-lateral), în care se află neuronul preganglionar, care face sinapsa cu neuronul postganglionar în ganglionul cervical superior, iar de aici, pe calea plexului pericarotic și al arterelor temporală superficială și maxilară, ce dau ramuri parotidice, fibrele ajung la glandă.

De asemenea, în regiunea parotidiană există o serie de vase și nervi, dintre care cităm: artera carotidă externă, vena jugulară externă, nervii facial, auriculotemporal, auricular mare, ganglionii limfatici superficiali și profunzi.

2. *Glanda submandibulară (glandula submandibularis)* (fig. 72, 73), este situată în regiunea submandibulară. Superficial, regiunea este limitată, superior, de marginea inferioară a mandibulei, inferior, de pânțelele anterior și cel posterior al mușchiului digastric, formând un trigon. Conținutul regiunii este reprezentat, în principal, de glanda submandibulară, care este învelită de o fascie conjunctivă, dependență

a fasciei cervicale superficiale, care delimitează loja glandei.

Loja prezintă trei pereți:

— Peretele latero-superior, reprezentat de suprafața medială a mandibulei sub inserția mușchiului milohioidian;

— Peretele latero-inferior, format din fascia cervicală superficială, platisma și piele;

— Peretele medial, dat de mușchii milohioidian, hioglos, stiloglos și stilohioidian.

Glanda submandibulară nu rămâne mărginită în limitele trigonului: la marginea posterioară a mușchiului milohioidian, între aceasta și mușchiul hioglos, se găsește un hiatus, prin care loja submandibulară comunică cu regiunea sublinguală, acesta fiind locul prin care pătrunde o prelungire anterioară a glandei submandibulare, împreună cu duetul submandibular (*Wharton*) (*ductus submandibularis*), în regiunea sublinguală. În această zonă vine în raport cu extremitatea posterioară a glandei sublinguale, împreună cu care face o masă glandulară comună. Duetul submandibular se situează pe suprafața medială a glandei sublinguale și se deschide în caruncula sublinguală (*papila sublingualis* (fig. 72, 73)). Glanda submandibulară e o glandă mixtă cu predominanță seroasă.

Vascularizația și inervația. Arterele. Vascularizația glandei submandibulare este asigurată de ramuri ale arterelor facială și linguală (fig. 72).

Venele sunt satelite arterelor și tributare venei jugulare interne.

Limfa drenează în limfonodulii submandibulari.

Inervația parasimpatică a glandei submandibulare e asigurată de fibre din nervul coarda timpanului (de la nervul intermediar al lui Wrisberg – VII bis) ajunse aici cu nervul lingual, care dă ramuri ganglionului submandibular, unde de fapt fac sinapsă fibrele preganglionare, din nucleul salivator superior, venite pe această cale.

Fibrele nervoase simpatice ajung la glandă prin plexurile perifacial și perilingual, pe calea ramurilor glandulare ale arterelor facială și linguală. Regiunea este străbătută de artera facială, vena facială, artera linguală, nervul hipoglos și vena linguală.

3. *Glanda sublinguală* (*glandula sublingualis*) (fig. 72, 73). Este situată pe mușchiul milohioidian, întinzându-se lateral până la mandibulă, iar medial până la genioglos. Ea se compune din 4 – 16 mici glandule mucoase și o glandă principală, tot de tip mucos, care toate la

un loc au mărimea unei migdale de 6 – 8 g. Este învelită într-o lamă fibroconjunctivă subțire, acoperită în parte (inferomedial) de o lamă subțire de țesut gras. Glanda prezintă două fețe, două margini și două extremități. Canalele glandei sunt unul principal (*ductus sublingualis major* – Bartolin), care este însoțit de duetul submandibular și se termină pe caruncula sublinguală și o serie de canale accesorii (*ductus sublinguales minores* (18 – 20) Rivinus), care se deschid printr-o serie de orificii dispuse liniar de-a lungul plicii sublinguale.

Vascularizația și inervația (fig. 70, 71). *Arterele.* Glanda sublinguală este irigată de ramurile arterei sublinguale (din artera linguală) și de artera submentală.

Venele. Sângele venos se scurge de la glanda sublinguală prin intermediul venei sublinguale, în vena linguală, iar prin vena submentală, în vena facială, iar apoi în vena jugulară internă.

Limfaticile. Vasele limfatice ale glandei se scurg în limfonodulii limfatici submandibulari și submentali, iar apoi în limfonodulii cervicali laterali profunzi (jugulari interni).

Inervația senzitivă este realizată de apofizele periferice ale neurocitelor pseudounipolare ale ganglionului frigeminal Gasser, care ajung la glanda sublinguală în componența nervului lingual (ramură a nervului mandibular).

Inervația parasimpatică este asigurată de neurofibrele preganglionare de la neurocitele *nucleus salivatorius superior*, care trec în componența *n. intermedius*, apoi în componența *chorda tympani* și *n. lingualis* până la ganglionul sublingual, de la neurocitele căruia fibrele postganglionare ajung la glandă.

Inervația simpatică se produce prin fibrele postganglionare de la neurocitele ganglionului cervical superior al lanțului simpatic prin intermediul plexului carotid extern și plexurile arterei sublinguale și submentale.

Tavanul cavității bucale

Dezvoltarea palatului

Palatul se dezvoltă din două primordii: palatul primar și palatul secundar. Formarea se începe spre sfârșitul săptămânii a cincea și se termină cel târziu la săptămâna a douăsprezecea.

Palatul primar se dezvoltă la sfârșitul săptămânii a cincea din partea internă a segmentului intermaxilar al maxilei. Acest segment este format prin fuzionarea mugurilor nazali interni. Palatul primar

devine partea premaxilară a maxilei (oasele incisive), care va conține dinții incisivi. Din palatul primar se formează doar o mică parte a palatului dur al adultului, respectiv oasele incisive.

Palatul secundar reprezintă primordiul palatului dur și al palatului moale. El se va extinde din regiunea găurii incisive spre posterior. Palatul secundar se dezvoltă din două proeminențe mezodermale orizontale care se formează pe partea internă a mugurilor maxilei, numite *procesele palatine* laterale. Acestea sunt orientate inițial inferior, pe părțile laterale ale limbii.

Pe măsură ce maxilarele și gâtul se dezvoltă, limba se dezvoltă inferior, iar procesele palatine se alungesc și se orizontalizează, situându-se superior față de limbă. Ulterior are loc fuzionarea lor pe linia mediană; de asemenea, se unesc cu palatul primar și cu septul nazal. Porțiunile posterioare ale proceselor palatine nu se osifică, dar se extind posterior de septul nazal și fuzionează pentru a forma palatul moale și uvula.

Pe linia mediană a palatului, între oasele incisive și procesele palatine persistă un canal numit canalul nazopalatin. De la nivelul găurii incisive, o sutură neregulată se îndreaptă către septul interalveolar dintre incisivul lateral și canin (sutura incisivă). Gaura incisivă și suturile incisive sunt limitele de demarcație între palatul primar și palatul secundar.

Cavitatea bucală este mărginită postero-superior de un perete concav care constituie regiunea palatină. Acesta se învecinează anterior și superior cu fosele nazale, lateral cu regiunea gingivodentară (maxilară) și cu sinusurile maxilare, superior și posterior cu faringele nazal și cu tubele auditive, lateral și posterior cu pereții laterali ai faringelui, iar inferior cu cavitatea bucală și cu regiunea amigdaliană (tonsilară).

Fața supero-posterioară a regiunii palatine corespunde foselor nazale, sinusurilor maxilare (cărora le formează planșeul) și faringelui nazal, fața inferioară privește cavitatea bucală căreia îi formează tavanul.

Regiunea palatină este constituită din două părți distincte: o parte anterioară, aproape orizontală, osoasă, fixă, bolta palatinului sau *palatul dur* (*palatum durum*) și o parte posterioară, oblică, aproape verticală, moale, membranoasă, mobilă, vâlul palatului sau *palatul moale* (*palatum molle*).

Regiunea palatină poate fi examinată prin cavitatea bucală, prin fosele nazale și prin faringele nazal. Explorarea cea mai la îndemână este prin cavitatea bucală. Se urmărește schimbarea de formă a bolții, absența posibilă a continuității, existența unei lipse de continuitate, prezența de fisuri și de perforații; pipăindu-i suprafața cu degetul se poate recunoaște prezența unei îngroșări, a unei tumori sau a unei colecții. Cu degetul trecut prin gură în faringe, se poate explora fața postero-superioară a vălului.

Regiunea palatină, concavă în ambele sensuri și circumscrisă de arcada dentară maxilară, privește în jos și înainte; are o lungime de 7 – 9 cm, dintre care 4 cm pentru boltă în porțiunea anterioară și ceva mai mult în porțiunea posterioară. Lungimea palatului variază cu lungimea porțiunii posterioare a vălului, care poate fi scurt, mijlociu sau lung. Înălțimea bolții este în medie 1, 5 cm. Sunt bolți adânci și înguste, altele mai joase, turtite, mai întinse până la aplatizare; ultimul aspect apare în special la edentații parțiali sau totali.

La copii vâlul palatin este mai lung și poate persista uneori în acest fel, producând o voce nazonată. Vâlul palatin vibrează în somnul profund; în timpul somnului profund se relaxează fălcile, omul inspiră atât prin nări cât și prin gura întredeschisă și atunci vâlul palatin flutură între cei doi curenți de aer formați, producând sforăitul caracteristic (fig. 76, 77).

Regiunea palatină este constituită din patru straturi de țesuturi:

- Mucoasa, care acoperă fața inferioară a palatului cu epiteliu de tip digestiv (epiteliu pavimentos stratificat), din care se dezvoltă;
- Stratul glandular al palatului;
- Startul scheletic, osos, al palatului dur, care este prelungit cu un plan fibromuscular, pentru palatul moale;
- Mucoasa, care acoperă fața superioară, de tip respirator (podeaua foselor nazale), cu un epiteliu cilindric ciliat.

Palatul dur (*palatum durum*)

Mucoasa bucală căptușește bolta palatină; în cuprinsul arcadei dentare ea este mai groasă, foarte aderentă de planul osteoperiostal. În cele două treimi anterioare și pe margini ea prezintă 3 – 7 pliuri palatine *transversale*, de culoare roșie-cenușie. În treimea posterioară mucoasa este netedă, ușor boltită și prezintă numeroase orificii glandulare de excreție.

În cele două treimi anterioare ale liniei mediane se distinge o

dungă, mai albicioasă în treimea posterioară, constituind rafeul palatin, uneori reliefat ca o mică creastă, alteori scobit ca un șanț. Acestea se termină anterior, înapoia spațiului interincisiv median, pe o mică fosetă piriformă sau, uneori, pe o ridicătură, *tuberculul palatin*, care corespunde găurii incisive. Depresiunea sau tuberculul indică locul canalului lui Yacobson, urmă a comunicației primitive buco-nazale. La acest nivel un fascicul conjunctiv pătrunde în canalul palatin anterior și fixează solid rafeul. Posterior, rafeul palatin se termină pe luetă.

Stratul glandular se întinde de o parte și de alta a liniei mediane sub formă a doua benzi paralele de 2 – 3 mm grosime, care se prelungesc până la palatul moale. Acest strat nu este dissociabil de submucoasă, fiind fixat de planul profund al ei.

Scheletul (palatul dur), întărit la periferie de arcada alveolară superioară, este concav în sens antero-posterior și transvers. El este format, în cele două treimi anterioare, de procesele palatine ale oaselor maxilare, articulate cu procesele orizontale ale oaselor palatine, care constituie treimea posterioară a bolții palatine.

Netedă în partea posterioară, bolta palatină este rugoasă în partea anterioară, prezentând proeminențe paralele și concentrice. Este marcată prin două suturi perpendiculare între ele, una antero-posterioară mediană, sutura palatino-mediană, și alta care o întretaie transversal. Sutura cruciată reprezintă linia de articulare a celor patru procese osoase care alcătuiesc *palatum durum*.

Puțin posterior suturii transversale se deschid canalele palatine posterioare și accesorii în *foramen palatinum major*, în dreptul ultimului molar, aproape de marginea dentară; acest orificiu se deschide în sus, lărgindu-se în pâlnie, în fosele pterigo-palatine.

Limita posterioară a bolții este concavă anterior și prezintă median o proeminență osoasă orientată posterior, *spina nasalis posterior*. De fiecare parte, această margine se termină pe extremitatea procesului pterigoid. Aripa medială a procesului pterigoidian prezintă o prelungire îndreptată transversal și în afară – cârligul procesului pterigoid. În jurul orificiului principal se mai pot găsi unul sau mai multe orificii secundare. De fiecare parte, pe marginea anterioară a fiecărui orificiu palatin, începe un mic jgheab care urmează marginea bolții, acolo unde ea se unește cu arcada alveolară; prin acest jgheab trec vasele și nervii palatini. Pe laturile jgheabului se văd mici fosete

despărțite între ele, unele prin creste ascuțite, în care se găsesc lobuli glandulari. Periostul care acoperă planul osos e bine dezvoltat și aderă la nivelul rafeului. El este unit cu mucoasa și se desprinde greu de planul osos, mai ales din cauza rugozității cu care este prevăzută suprafața osoasă. Acest periost are o importanță practică în chirurgia bolții palatine, fie pentru a crea o cale provizorie spre fosele nazale, fie în operațiile plastice la copii cu „gură de lup”. Ultimul plan corespunde foselor nazale și îl formează mucoasa nazală.

Vascularizație și inervație. Planul bucal al palatului dur este vascularizat în special de *artera palatină descendentă*, care este artera proprie și în mod secundar de *ramura septului nazal* (ramura septală) a arterei sfeno-palatine.

Artera palatină descendentă (palatină posterioară) este artera palatului dur și ia naștere în fosa infratemporală din artera maxilară. Trece prin canalul palatin mare, peste buza anterioară a orificiului palatin și se continuă prin șanțul vascular al bolții palatine, dând ramuri mediale și laterale; ultimele se ramifică și se anastomozează în arcade pe marginea gingivală a bolții palatine (fig. 76 – 78).

Cunoscând traiectul arterelor principale ale bolții și pentru a evita lezarea lor în cursul intervențiilor chirurgicale, incizia, pentru lamboul de mucoasă destinat obliterării unui defect, va fi începută anterior ultimului molar.

Pediculul secundar al bolții este format din *artera nazală internă*, ramură a arterei sfeno-palatine, ce pătrunde prin gaura incisivă (palatina anterioară) și se distribuie în porțiunea anterioară a bolții, anastomozându-se cu artera palatină descendentă.

Venele însoțesc arterele și ajung în plexul pterigoidian și în venele mucoasei nazale; în mod cu totul secundar merg în venele faringelui sau ale amigdalei.

Limfaticele. Canalele limfatice se îndreaptă spre limfonodulii profunzi ai gâtului și spre limfonodulii retrofaringieni.

Inervația senzitivă este realizată de ramurile *nervului maxilar*, care aparțin neurocitelor pseudounipolare din ganglionul Gasser al nervului trigemen (fig. 79). *Nervul palatin mare*, *n. palatinum major*, și *nervii palatini mici*, *nu. palatini minores*, prin orificiile omonime se deplasează spre mucoasa palatului dur și moale, trecând alături de arteră, se împart într-un buchet de ramuri ce se distribuie mucoasei, trecând printre lobulii glandulari; o parte a firișoarelor trece posterior

spre vălul palatin. Teritoriul de inervație corespunde celor două treimi posterioare ale palatului dur, în dreptul molarilor și premolarilor. *Nervul nazopalatin*, *n. nasopalatinus*, de la una din cele mai masive ramuri nazale posterioare mediale, *rr. nasales posterioares* mediales, pătrunde prin gaura incisivă și se distribuie în partea anterioară a mucoasei bolții palatine și treimii anterioare a mucoasei palatine, până la o linie transversală ce unește cei doi canini.

Inervația simpatică a palatului dur provine de la neurocitele ganglionului cervical superior și se plasează pe parcursul vaselor sangvine.

Fibrele postganglionare parasimpatice ce inervează palatul dur provin de la neurocitele ganglionului pterigopalatin în componența nervilor palatini mare și mici, precum și în componența nervului nazopalatin.

Gaura palatină mare se găsește la 5 mm anterior marginii posterioare a palatului dur, la 1 cm posterior cârligului aripii interne a procesului pterigoid și la 1 cm medial marginii gingivale. În plan frontal ea este situată între al doilea molar și molarul de minte.

Canalul palatin este orientat în jos și anterior. Nu este necesar să se pătrundă în canal pentru a executa o anestezie bună ci este suficientă infiltrarea zonei orificiului și în special zona anterioară a acestuia.

Palatul moale sau vălul palatului (*palatum mele sive velum palatinum*)

Vălul palatin este o punte musculo-aponevrotică interpusă între rino-faringe și oro-faringe. Obturator în timpul deglutiției și recurgitării, el modifică emiterea sunetelor. Se fixează în partea posterioară a palatului dur și se prelungește posterior cu lueta sau *uvula* (*uvula*). Este legat inferior de rădăcina limbii, și de faringe prin două arcuri musculare, *arcus palatoglossus* sau *stâlpul anterior* și *arcus palatopharyngeus* sau *stâlpul posterior* al vălului, care încadrează *tonsila palatină*. Este structurat din aponevroză, mușchi și mucoasă.

Aponevroza palatină. Este o lamă fibroasă atașată posterior palatului osos pe care se continuă și lateral de cârligul aripii mediale a procesului pterigoidian. Ea este o aponevroză triunghiulară, care se inseră pe reperele osoase menționate; pe fața superioară și inferioară a acestei aponevroze se prind o serie de mușchi care urcă spre baza craniului de pe fața ei superioară (*mușchiul ridicător al vălului palatin*,

mușchiul tensor al vălului palatin) sau coboară de pe fața ei inferioară (mușchiul palatoglos și mușchiul palatofaringian). În plus, în partea medială, fibre musculare scurte pleacă de la spina nazală posterioară înspre vârful luetei (mușchiul luetei sau uvulei).

Mușchii vălului palatin (fig. 77)

— *Mușchiul ridicător al vălului palatin* (*m. levator veli palatini*) (*m. peristaflin intern*) este situat pe partea postero-laterală a orificiului nazal posterior. Își are originea:

— Printr-un mic tendon, pe suprafața rugoasă a feței inferioare a temporarului antero-lateral orificiului inferior al canalului carotidian;

— Pe procesul vaginal al părții timpanice a osului temporal, care formează partea superioară a tecii carotidiene;

— Prin câteva fibre cărnoase ce pleacă de pe fața inferioară a părții cartilaginease a tubei auditive.

La origine, mușchiul este situat inferior față de tuba auditivă, deoarece încrucișează numai partea medială a tubei, la nivelul lamei laterale a procesului pterigoidian și se inseră pe fața superioară a aponevrozei palatine, la nivelul liniei mediane încrucișându-se cu cel de partea opusă. Formează în submucoasa rinofaringelui plica ridicătorului.

Acțiune: ridicător al vălului palatin și, în mod accesoriu, dilatator al orificiului tubei auditive.

— *Mușchiul tensor al vălului palatin* (*m. tensor veli palatini*) (*m. peristaflin extern*) este situat lateral de lama medială a procesului pterigoidian, de tuba auditivă și de mușchiul ridicător al vălului palatin. El are naștere din fosa scafoasă a procesului pterigoidian, de pe lama laterală a cartilajului tubei auditive și de pe partea osoasă a acesteia, între gaura ovală și gaura spinoasă și de pe fața medială a spinei osului sfenoid. Fibrele sale coboară între mușchiul pterigoidian medial și ridicătorul vălului palatin pentru a se flexa, unite într-un tendon, în jurul cârligului pterigoidian; trece apoi prin inserția de origine a mușchiului buccinator și se inseră pe aponevroza palatină, pe suprafața situată posterior crestei palatine și pe lama orizontală a osului palatin. Între tendon și cârligul pterigoidian (*hamulus pterigoideus*) există o mică bursă seroasă.

Acțiune: este tensor al porțiunii anterioare a vălului palatin, în deglutiție, în care timp deschide și tuba auditivă.

— *Mușchiul faringopalatin* (*m. faringostafilin*) (*m. palatopharyngeus*) ia naștere pe fața inferioară a aponevrozei palatine, pe extremitatea medială a cartilajului tubei și pe *hamulus pterigoideus*, împreună cu fibrele musculare ale mușchiului constrictor superior al faringelui. Formează stâlpul posterior (*arcul palatofaringian, arcus palatopharyngeus*) al vălului palatului, iar în partea inferioară majoritatea fibrelor musculare se continuă cu lama submucoasă a porțiunii inferioare a faringelui.

Acțiune: ridică faringele sau coboară vălul; el strâmtează istmul faringelui (*istmus faucium*).

— *Mușchiul palatoglos* (*m. palatoglossus*) pleacă de pe fața infero-medială a aponevrozei palatine și merge la partea laterală a bazei limbii, formând *arcus palatoglossus*, stâlpul anterior al vălului palatin.

Acțiune: aceeași cu cea a faringopalatului.

— *Mușchiul uvulei* (*m. luetei*) (*m. uvulae*) se desprinde de spina nazală posterioară și se termină în luetă.

Rezumând acțiunea mușchilor tensor și ridicător al vălului palatin, reținem că primul întinde partea anterioară a vălului, în timpul deglutiției, până la nivelul planului format de *hamulus pterigoideus*, cel de-al doilea întinde, de asemenea, vălul palatin, însă el poate să-l ridice dincolo de nivelul planului ce trece prin cei doi mușchi pterigoidieni, aplicând palatul moale pe fața posterioară a faringelui. Ambii mușchi sunt dilatatori ai tubei. Prin vecinătatea lor înconjoară tuba faringo-timpanică: tensorul se înseră prețubar, iar ridicătorul retrotubar. Ambii mușchi deschid tuba și permit ventilația cavității timpanice.

Mucoasa palatului moale este, în parte, asemănătoare celei a palatului dur. Ea este însă mai subțire, mai puțin aderentă, despărțită de partea glandulară printr-o submucoasă de țesut conjunctiv.

Vascularizația și inervația bolții și vălului palatin. Arterele bolții și vălului palatin provin din artera facială (*a. palatina ascendens*) și din ultimul segment al arterei maxilare (*a. palatina descendens*), prin *a. palatina major*, respectiv să *palatinae minores*, care se ramifică în fosă pterigomaxilară.

Venele formează plexuri care se adună în trunchiulețe, drenând sângele în plexul pterigoidian și în venele faringelui.

Limfaticele drenează limfa spre grupul superior al nodulilor

limfatici profunzi ai gâtului.

Nervii senzitivi sunt ramurile nervului nazopalatin care ajunge aici prin canalul palatin anterior și din nervul maxilar (*nu. palatinus major, medius et minores*). La aceștia se adaugă fibre senzitive din nervii glosofaringian și vag. Nervii motori se desprind din nervii mandibular (*n. tensoris veli palatini*), glosofaringian și vag, respectiv din facial și hipoglos (acesta din urmă înervând numai mușchiul glosostafilin).

Regiunea tonsilară (*regio tonsilaris*) (fig. 77). Situată la limita dintre cavitatea bucală și faringe, ia parte la formarea istmului faringian. Este formată din *fosele tonsilare* (*fossae tonsillares*) și din *tonsilele palatine* (*tonsillae palatinae*). Fosa tonsilară are forma unei ogive, determinată de divergența distală a stâlpilor palatului moale.

Stâlpul anterior. Arcul palatoglos (*arcus palatoglossus*) este constituit de proeminența laterală a mușchiului palatoglos, acoperit de mucoasă. El se detașează aproape de baza luetei, trece pe peretele faringian, îndreptându-se spre marginea laterală a limbii. Arcul palatofaringian sau *stâlpul posterior* (*arcus palatopharyngeus*) este o plică musculo-membranoasă situată mai medial decât stâlpul anterior, pierzându-se pe peretele faringian. De formă triunghiulară, cu o direcție oblică inferior, lateral și posterior, este acoperit de o plică a mucoasei faringiene. Peretele lateral al fosei tonsilare este constituit dintr-o parte musculară formată de constrictorul superior al faringelui și de aponevrozele faringiene și foarte rar de mușchiul amigdaloglos, când acesta există. Mai lateral se găsesc mușchii stiloglos și stilofaringian, situați în spațiul paraamigdalian. Baza, inferior situată, răspunde plicii glosopiglotice laterale; peretele lateral este format de aponevroza infrafarinagiană. Jumătatea superioară a acestei fose este ocupată de tonsila palatină.

Tonsila palatină (*amigdala palatină*) este formată din grămezi de foliculi limfatici, plasați pe peretele faringian în loja tonsilară. Are formă ovalară, alungită supero-inferior, turtită latero-medial. Fața medială este plană sau convexă, acoperită de mucoasa farinagiană netedă, prezentând orificii (18 – 20) corespunzătoare criptelor amigdalienne. Fața laterală este limitată de o condensare de țesut conjunctiv care formează capsula amigdaliană, greu de desprins de parenchim. Între cele două treimi superioare ale capsulei și faringe există un plan de clivaj, format de țesut conjunctiv lax – spațiul

periamigdalian – folosit în amigdalectomii, în care se colectează abcesele tonsilare, denumite impropriu flegmoane ale amigdalei. Treimea inferioară a capsulei este mai aderentă de mușchii învecinați și prezintă zone de acces ale pediculului amigdalian principal (fig. 77).

Polul superior al amigdalei este despărțit de palatul dur prin foseta supraamigdaliană, rest al celui de-al doilea șanț branhial.

Marginea posterioară a tonsilei este despărțită de stâlpul posterior printr-un șanț de adâncime variabilă.

Polul inferior rămâne în general la 2 cm deasupra pliceii glosopiglotice laterale, separat de țesutul limfoid din jur.

Amigdala palatină poate fi ușor inspectată prin gură. Gura fiind larg deschisă, limba scoasă afară și apăsată în jos și înainte cu o spatulă, amigdala, situată între cei doi stâlpi palatini, apare mai mult sau mai puțin voluminoasă; ea este mai mare în copilărie și mai atrofică la vârstnici. Poate fi abordată prin cavitatea bucală, digital sau instrumental.

Explorarea tonsilei pe cale facială este anevoioasă deoarece ea este acoperită de ramura mandibulei. Dacă presăm puternic cu vârful degetelor planurile moi sub unghiul mandibulei se poate simți o amigdală mult mărită de volum; examenul este mult ușurat dacă se introduce un deget în loja amigdaliană, dar este foarte delicat.

Regiunea tonsilară se învecinează: superior, cu palatul moale, către care se propagă de obicei o colecție purulentă, a amigdalei; antero-inferior, cu baza limbii, spre care se propagă de regulă un neoplasm; la partea inferioară, cu fosa submaxilară spre care se îndreaptă flegmoanele laterale ale tonsilei.

Fața externă a lojei, prin intermediul peretelui faringian, vine în raport cu spațiul parafaringian (sau „spațiul maxilo-faringian”) plin cu țesut conjunctiv și gras, în care sunt îngropați: mușchii stiloglos și stilohioidian, arterele palatină ascendentă, facială, carotidă externă și internă, vena jugulară internă și nervii glosofaringian, vag, accesori și hipoglos. Majoritatea acestora sunt situați postero-lateral de aria de proiecție a tonsilei pe peretele faringian. Carotida internă se află la o distanță de 1, 5 cm lateral și înapoia tonsilei (mai rar chiar în imediata apropiere a acesteia) ceea ce obligă pe chirurg să fie foarte prudent la efectuarea operațiilor în loja tonsilară. Artera facială poate să cotească uneori aproape de polul inferior al amigdalei palatine, fapt care necesită aceleași măsuri de precauție în scopul prevenirii

hemoragiilor. Dintre nervii amintiți mai frecvent este posibilă vătămarea glosofaringianului, care este situat foarte aproape de peretele faringelui.

Vascularizația și inervația tonsilei. Arterele provin din linguală, faringiană ascendentă și facială, toate abordând amigdala pe fața ei laterală (denumită și „*hilul* amigdalian). Dintre acestea mai importantă este *a. palatina ascendens* (din artera facială) care emite o ramură (*r. tonsilaris*) uneori groasă, generând hemoragii masive în timpul amigdalectomiei.

Venele se adună la suprafața tonsilei într-o rețea fină, drenată de venele faringelui.

Limfaticele confluează înspre nodulii limfatici submandibulari situați în jurul unghiului mandibulei și la nodulii limfatici cervicali profunzi (*nodus lymphaticus jugulodigastricus*). În cazul proceselor inflamatorii ei se tumefiază și devin sensibili la palpare, constituind uneori un bloc dureros dedesubtul unghiului mandibulei.

Nervii formează la suprafața tonsilei o rețea fină alcătuită din fibre desprinse din nervul lingual (de la trigemen) și glosofaringian.

Anomalii maxilo-faciale congenitale

Dezvoltarea normală a aparatului maxilo-facial (ADM) poate fi întreruptă de tulburări care se datorează fie sistemelor de reglare, fie factor de mediu. În astfel de condiții, multiplicările și diferențierile celulare nu se mai desfășoară conform programului normal, o serie de celule se necrozează, coalescența mugurilor se face parțial, iar resorbțiile unor membrane nu mai au loc. Apar astfel o serie de malformații dento-maxilo-faciale congenitale:

- Agnația parțială sau totală a unuia din maxilare (drept sau stâng), datorită unei perturbări a creșterii sau dezvoltării mugurilor maxilari.

- Agnație parțială, despicătura mediană și/sau formarea unui singur ochi (ciclopie), datorită unor tulburări în proliferarea mugurelui frontal.

- Aglosie sau icroglosie (anomalii rare), datorită lipsei de dezvoltare a mugurilor linguali.

- Fistule și chiste branhiiale, care apar prin lipsa de resorbție a membranelor din șanțurile care separă arcurile branhiiale.

- Tumori maligne, care apar prin proliferarea celulelor embrionare ce rămân pe alocuri în mezodermul maxilarelor sau

gâtului (epitelioane, branhioame).

— Despicături velare parțiale și mult mai rar despicătură de luetă.

— Despicătură palatină unilaterală (urano-schizis).

— Despicătură palatină bilaterală.

— Despicătură labio-maxilară unilaterală – buza de iepure.

— Despicătură labio-maxilară bilaterală.

— Despicătură labio-maxilarăpalato-velară unilaterală.

— Despicătură labio-maxilară-velară bilaterală (chelio-gnato-urano-stafilo-schizis) – gura de lup.

— Despicătura mediană a mandibulei apare ca rezultat al lipsei de coalescență a celor doi muguri mandibulari, drept și stâng.

Aceste anomalii fac uneori să comunice cavitatea bucală cu fosele nazale, deci să existe o lipsă de separare între calea respiratoare și cea digestivă, aspect care ne amintește de organizarea aparatului de import la unele ființe din treptele inferioare ale filogenezei.

Există o serie de malformații congenitale care apar mult mai rar ale feței: despicătură mediană a buzei superioare, despicătură mediană a buzei inferioare, coloboma, macrostomie (despicătură facială transversală, icrostomie asociată cu narină unică (asociație rară), despicătură incompletă a buzei superioare și nasului.

Anexele cavității bucale

Gingia (gingivae), este porțiunea (duplicatura) mucoasei bucale aderentă de periostul maxilei și mandibulei, care acoperă procesele alveolare pe fețele lor vestibulară și bucală (palatină sau linguală). Între dinți, gingia vestibulară se continuă cu cea bucală, iar în jurul dinților formează un inel gingival, care contribuie la fixarea acestora de alveolă formând aici, cu periostul alveolodentar, o legătură trainică, elastică; ea trebuie desfăcută înainte de extracția dintelui respectiv. Mucoasa gingivală aderă strâns de periost; pentru acest motiv infiltrarea gingiei cu novocaină, este foarte dureroasă.

DINȚII (dentes)

Filogeneza dinților

Dinții prezentau mai înainte niște formațiuni pieloose solzoase, care pe marginea orificiului bucal sau dezvoltat în așa măsură, că se ridicau deasupra epidermisului și au devenit capabili să înșface și să rețină hrana. În legătură cu caracterul hranei s-a schimbat și forma dinților. Forma primară și simplă a dinților – conică. Dinții conici sunt

numeroși și se fixează prin intermediul prinderii de os sau se implantează în os, sau se situează în grosimea tunicii mucoase a cavității bucale.

La selacieni exista un număr mare de dinți conici, câteodată unite în plastine mari plate, identice după structura sevelor placoide a suprafețelor pielii. Mărturisire e că, aceste plăci sunt derivați ai numeroșilor dinți conici, este structura lor internă, unde se văd multiple canale. În cavitatea bucală când se mișcă aparatul maxilar și are loc apucarea hrăni sevelor placoide sau diferențiat în dinți conici duri. La peștii osoși în cavitatea bucală există mai mult de 200 de dinți, împrăștiați pe toată suprafața tunicii mucoase; ei chiar se găsesc și în faringe. La amfibii mulți dinți mici se situează pe toată suprafața cavității bucale.

La amfibii dinții de formă conică, sunt prinși de suprafața internă și pe marginile maxilarelor. Unii dinți cu rădăcinile se implantează în alveole dentare. La șerpri veninoși dinții sunt cu cavități sau cu șanțuri, unite cu ducturile glandelor veninoase. Când ei mușcă veninul pe canal sau șanț se scurge spre rană. Caracteristic pentru reptile este numărul nelimitat de schimbare a dinților.

La unele vertebrate există 44 de dinți, localizați în maxilare. Fiecare dinte are alveola dentară adâncită în os. Dinții sau diferențiat în incisivi (pentru apucarea și tăierea hranei), caninii (pentru ruperea hranei) și dinți premolari și molari (pentru fărâmițarea hranei). La maimuțe și om numărul dinților să redus până la 32. La mamifere se constituie numai două dentiții, premolarii îndeobște nu au dinți de lapte. Forma coroanei la animale e foarte tare diferită și depinde de conținutul calitativ al hranei folosite.

Dezvoltarea ontogenetică a dinților

Dinții se dezvoltă din ectodermul și mezodermul primului arc branhal.

Dezvoltarea ontogenetică a dinților parcurge mai multe etape, ce se desfășoară în cea mai mare parte de-a lungul vieții intrauterine sau încep în această perioadă, finalizându-se după naștere. Ultima etapă, ceea de erupție, are loc în mod normal după naștere.

Odontogeneza are loc în mai multe faze, după cum urmează:

1. Creșterea proliferată (proliferare, histodiferențiere, morfodiferențiere).
2. Calcificarea;

3. Erupția dentară.

Omul prezintă două dentiții, fiind deci *difiodont*.

Prima dentiție este răspunzătoare de maturarea elementelor dentare formate din prima lamă dentară (lama dentară primară). Ea generează 32 de dinți: 8 incisivi temporari, 4 canini temporari și 20 de molari (8 temporari și 12 permanenți).

A doua dentiție generează 20 de dinți, care provin din a doua lamă dentară (lama dentară secundară): 8 incisivi, 4 canini și 8 premolari.

Proliferarea

Proliferarea debutează în săptămâna a 6-a intrauterină, când celulele bazale din mucoasa stomodeumului se multiplică, invaginându-se în mugurii maxilari, sub forma unei lame epiteliale numită *lama bazală comună sau lama epitelială primară*. Aceasta se dedublează în luna a doua în lama vestibulară și *lama dentară primară* (epitelială secundară)... Celulele centrale ale lamei vestibulare se vascularizează și dispar lăsând o depresiune care formează șanțul vestibular labiodentar (fig. 80).

Celulele epiteliale din porțiunea profundă a lamei dentare primare se multiplică în 20 de zone și formează mugurii dentari ai celor 20 de dinți temporari. De pe fața dorsală a acestei lame dentare ia naștere o altă lamă, care înaintează posterior în mezenchimul maxilarelor pentru a forma mugurii molarilor permanenți – dinții de completare (la molarul trei, mugurele apare abia la patru ani după naștere).

Pe fața internă a lamei dentare primare apare o altă lamă – *lama dentară secundară (epitelială terțiară)*, din care se formează tot prin proliferări ale celulelor epiteliale alți 20 de muguri ce vor forma dinții permanenți de înlocuire (8 incisivi, 4 canini, 8 premolari).

Mugurii primilor molari permanenți se formează în luna a patra de viață intrauterină. De-a lungul a 15 luni (din luna a 4-a intrauterină până în luna a 10-a extrauterină se formează: incisivii (centrali și laterali), caninii, premolari (primi și secunzi).

În primul an după naștere apar mugurii molarilor secundari permanenți. În jurul vârstei de patru ani se formează mugurii molarilor de minte. Așadar, perioada de activitate a lamei dentare începe în luna a doua intrauterină și se continuă până la vârsta de 4 – 5 ani.

Histodiferențierea

Această perioadă debutează după încheierea proliferărilor celulelor bazale, când prin multiplicări inegale ale celulelor epiteliale pe fața profundă a mugurelui apare o depresiune (la formarea căreia participă și mezenchimul). Faza este cunoscută sub numele de *faza de capsulă sau cupă*, căreia îi urmează faza de *clopot*.

În etapa de histodiferențiere celulele încep să-și exercite funcțiile programate, constând în formarea smalțului, dentinei, rădăcinii dentare, paradonțiului și *gubernaculumului dentis* (fig. 81).

Formarea smalțului

În stadiul de clopot se disting patru straturi de celule epiteliale:

a) *Stratul epitelial (adamantin) intern* este format din celule înalte hexagonale cu intensă activitate metabolică – ameloblaste. Aceste celule declanșează diferențierea celulelor mezenchimale din jur în odontoblaste (ce vor forma dentina), osteoblaste (care vor genera țesutul osos alveolar), fibroblaste, cementoblaste etc. Formarea dentinei determină diferențierea celulelor stratului adamantin intern în ameloblaste care elaborează intracelular matricea smalțului, ce se va calcifica după părăsirea celulei – mamă. După epuizarea funcțiilor, ameloblastele degenerază într-o masă omogenă care va forma cuticula primară a smalțului sau membrana Nasmyth.

b) *Stratul intermediar* – constituit din celule scuamoase, este situat între stratul adamantin intern și reticulul stelat. Stratul intermediar pare să joace un rol important în formarea smalțului, deoarece el lipsește în regiunea în care se va dezvolta rădăcina.

c) *Stratul reticulului stelat* – situat între precedentele, este format dintr-o rețea fibroasă, cu celule stelate, care secretă un lichid cu rol trofic și protector pentru mugurii dentari.

d) *Stratul adamantin extern* – un singur rând de celule plate care hrănesc ameloblastele după ce acestea au fost depuse succesiv.

Formarea dentinei

Dentinogeneza are loc înaintea amelogenezei, pe care o condiționează. Formarea dentinei debutează cu edificarea matricei de collagen (predentina), care ulterior se va calcifica.

Formarea rădăcinii dentare

La periferia clopotului dentar, celulele epiteliale (stratul epitelial intern unit cu cel extern se multiplică și se invaginează spre inferior, către mezenchim, formând teaca lui Hertwig. Aceasta va iniția

formarea rădăcinii.

La început, teaca lui Hertwig proliferază orizontal formând diafragma epitelială, care își păstrează locul fixat în țesut osos, indicând nivelul la care se va găsi apexul dintelui complet dezvoltat. Deci poziția apexului rămâne fixă, în timp ce coroana evoluează spre suprafață.

Concomitent cu formarea tecii lui Hertwig, din celulele sacului dentar care înconjoară rădăcina se diferențiază fibroblaste, osteoblaste și cementoblaste. Prin depunerea de cement pe suprafața dentinei radiculare ca și prin formarea și înserarea fibrelor colagene, teaca se perforează rezultând astfel o serie de insule epiteliale care persistă tot timpul vieții – resturile epiteliale Malassez – cu potențial de creștere tumorală.

Formarea periodonțiului

Aparatul de susținere a dinților se dezvoltă din mezenchimul care înconjoară mugurele – sacul dentar. În masa de mezenchim apar fibroblastele, care vor genera fibrele periodontale, cementoblastele și osteoblastele.

Formarea gubernaculum-ului dentis

Gubernaculum dentis este reprezentat de către coloana de celule epiteliale care leagă mugurii dentari de mucoasa bucală. Coloanele epiteliale cu timpul se atrofiază transformându-se într-un cordon fibros cu un rol important în erupția dentară. Acest cordon este un ghid în migrarea eruptivă a dintelui.

Morfodiferențierea

Morfodiferențierea se caracterizează prin apariția centrelor de creștere a dinților de la nivelul membranei de joncțiune amelodentară, care dezvoltă un număr variabil de cuspizi și tuberculi.

Morfodiferențierea debutează cu fuzionarea zonelor cuspidiene, care nu au o creștere proporțională, deoarece nici dimensiunile cuspidilor și tuberculilor nu sunt egale. De exemplu, un incisiv central superior are patru centre adamantinogene, care generează trei lobuli vestibulari și cingulum-ul, adevărat cuspid hipoplazic.

Calcificarea

Procesul de calcificare (calcifiere) începe în viața intrauterină și se termină în perioada extrauterină. El constă în impregnarea cu substanțe anorganice a componentelor organice de smalț și dentină.

Depunerile se fac ritmic și succesiv dinspre profunzime spre

suprafață pentru smalț și dinspre suprafață spre profunzime pentru dentină, progresând apoi spre rădăcină. Când coroana calcificată complet începe procesul de erupție.

Procesul de calcificare începe în luna a patra intrauterină și se încheie după erupția molarilor secunzi permanenți, la aproximativ 12 – 14 ani, iar atunci când erup molarii de minte, la 20 – 30 de ani. Dentina se mineralizează până la 65 %, iar smalțul până la 96%. Ambele depuneri se fac intermitent, cu pauze, ceea ce duce la apariția în cele două țesuturi a unor linii (striații), descrise de Owen pentru dentină și de către Retzius pentru smalț.

Erupția dentară

Erupția dentară este un fenomen de creștere, corelat cu dezvoltarea dintelui, care se desfășoară conform unui tipar genetic. Erupția reprezintă etapa finală a odontogenezei, în care dinții formați în grosimea oaselor maxilare, străbat distanța de la locul unde s-au format până când ajung în contact cu antagoniștii lor.

Erupția dentară începe în momentul când coroana dentară este complet formată, rădăcina fiind edificată parțial (o treime până la maximum jumătate din lungimea ei). Ea ar putea fi rezultatul proliferării pulpei dentare primitive și a pulsațiilor vaselor acesteia. Concomitent cu deplasarea coroanei are loc și edificarea treptată a rădăcinii, care se finalizează odată cu închiderea apexului (aproximativ la trei ani de la realizarea contactului cu antagoniștii).

Procesul de erupție dentară începe la vârsta de șase luni prin apariția primilor dinți temporari și se termină la 18 – 25 de ani (când erup molarii trei), derulându-se concomitent cu edificarea rădăcinilor.

Dinții își definitivează dimensiunile la o vârstă când maxilarele sunt în creștere și constituie adevărați stimuli pentru dezvoltarea acestora.

În migrarea sa, dintele antrenează și *sacul folicular* care se rupe când dintele străpunge mucoasa bucală. Sacul coronar se unește cu mucoasa gingivală formând inserția epitelială. Sacul folicular periradicular va forma fibrele periodontale. Acestea, la rândul lor reprezintă un stimul constant și permanent (atât timp cât există) pentru dezvoltarea sau menținerea procesului (osului) alveolar care se formează și dispare odată cu dintele.

De-a lungul filogenezei, erupția dentară apare pentru întâia oară la reptile odată cu apariția aparatului de susținere a dinților implantați

în alveole (dinți tecodonți).

Atât erupția cât și tiparul succesiunii au suferit în cursul filogenezei modificări impresionante prin transformarea unei înlocuiri nelimitate într-una limitată la două generații de dinți, temporari și permanenți, aspect caracteristic doar mamiferelor și omului.

Erupția dentară se desfășoară de-a lungul a trei etape caracteristice: *preeruptivă (intraosoasă)*, *prefuncțională și funcțională*.

a) Etapa preeruptivă (intraosoasă)

În momentul în care coroana este complet formată, aceasta ași începe mișcarea predominant verticală, edificarea rădăcinii fiind abia începută (o treime până la maximum o jumătate din lungimea ei).

La ordinea deplasării stau diferențele dintre viteza de dezvoltare a celulelor din pulpa radiculară primară și viteza de dezvoltare a celulelor din paradonțiul primitiv și procesul alveolar. Există mai multe teorii care caută să explice geneza forțelor ce determină erupția dentară. Dintre acestea amintim teoriile radiculare, pulpară, a creșterii diferențiate etc.

b) Etapa prefuncțională

În timp ce în etapa preeruptivă modificările procesului alveolar nu au un rol determinant în deplasarea dinților, în etapa prefuncțională ele trec pe primul loc datorită unor procese de creștere abundentă mai ales la nivelul fundului alveolei. În cursul dezvoltării procesului alveolar se disting două etape caracteristice: etapa de erupție a dinților temporari (șase luni – doi ani și jumătate) și etapa de erupție a dinților permanenți care începe la șase ani și se caracterizează prin închiderea majorității suturilor și încetarea influenței acestora asupra proceselor alveolare care rămân dependente exclusiv de erupția dinților.

Mișcările dinților sunt predominante axiale, la care se asociază deplasări meziale și transversale.

c) Etapa funcțională

Această etapă este denumită astfel, deoarece dinții intră propriu-zis în funcțiune, realizând planul de ocluzie. Ascensiunea și în general, mișcările lor sunt frânate de contactele cu antagoniștii, pe de-o parte, și cu vecinii meziali și distali pe de altă parte. Concomitent are loc și finalizarea creșterii rădăcinii.

Erupția dinților temporari

Constituirea dentației temporare debutează odată cu începutul

calcificării primului dinte temporar. Dentația temporară durează până la erupția primului dinte permanent. Cele două momente sunt separate de un interval de aproximativ cinci-șase ani.

Obișnuit la naștere, mugurii dinților temporari se află în grosimea oaselor maxilare fără ca niciunul dintre ei să fie prezent în cavitatea bucală (această eventualitate este foarte rară și este cunoscută sub numele de dinți nati) dinții nati diferențiați de cei neonatali, care erup în timpul primei luni de viață...

Mugurii dinților temporari nu sunt dispuși (în grosimea oaselor maxilare) asemănător viitoarei arcade dentare datorită diametrelor lor meziodistale mai mari față de spațiul disponibil de la acest nivel. Pentru a compensa acest conflict inițial de spațiu, mugurii dinților temporari încearcă mai multe modalități de aliniere (plasare). Cele mai pertinente cercetări privind aceste modalități le-au efectuat Van Der Linder, McNamara și Burdi. Ei au descris patru dispoziții (luând în considerare axul mezio-distal):

La maxilar, incisivii centrali au constant o direcție perpendiculară pe planul medio-sagital.

Tipul 1: Incisivii laterali sunt paraleli cu centralii, dar în poziție disto-linguală, iar caninii, situați mai distal de laterali, formează un unghi de 60° cu planul medio-sagital.

Tipul 2: Incisivii laterali sunt mezirotati, iar caninii formează un unghi de 45° cu planul medio-sagital.

Tipul 3: Incisivii laterali plasați, distal față de centrali și în poziție palatinală, iar caninii sunt înclinați cu 45 – 60° față de planul medio-sagital.

Tipul 4: Incisivii laterali ocupă o poziție distală față de centrali, iar caninii sunt situați în vestibulo-poziție, aproape paraleli cu incisivii laterali.

La mandibulă: caninii realizează întotdeauna un unghi de 45° cu planul medio-sagital.

Tipul 1: Incisivii sunt dispuși în „W”.

Tipul 2: Incisivii centrali sunt perpendiculari pe planul medio-sagital iar laterali se situează în poziție linguală și ușor înclinați.

Tipul 3: Incisivii laterali ocupă o poziție linguală fiind ușor mai distalizați decât la tipul precedent.

Tipul 4: Incisivii au o dispoziție în „W”, însă incisivii laterali se

află într-o poziție lingualizată față de canini.

Cronologia erupției dinților temporari

Durata dezvoltării unui dinte temporar de la debutul calcificării coronare până la edificarea totală a rădăcinii este de circa 20 – 25 luni. Toți dinții temporari își încep calcificarea înainte de naștere, în lunile 3 – 6 de viață intrauterină.

La naștere toate coroanele dinților temporari sunt edificate, erupția lor întinzându-se între luna a șasea (când erup incisivii centrali inferiori) și luna a 30-a (când erup molarii secunzi).

Secvența erupției dinților temporari a dat naștere la numeroase controverse în literatura de specialitate. Ei erup câte un grup pe semestru, dinții inferiori devansând pe cei superiori cu excepția incisivilor laterali. De remarcat că primii molari temporari apar înaintea caninilor, permițând în jurul vârstei de 18 luni un calaj al ocluziei dinților temporari.

Incisivii temporari nu-și fac apariția într-o succesiune constantă.

În jurul vârstei de doi ani, dinții temporari își termină erupția, arcadele temporare își exercită funcțiile timp de patru ani, până la apariția primului dinte permanent, când începe constituirea arcadelor mixte.

În literatura de specialitate sunt descrise o serie de variații normale ale erupției dinților temporari care s-ar datora unor factori diferiți dintre care amintim: sexul, vârsta mamei, greutatea la naștere, momentul nașterii etc.

Secvența maturării dinților temporari după Logan și Kronfeld, modificată în 1960 de către Schour, este următoarea:

Incisivii centrali inferiori 6 luni 1/2

Incisivii laterali inferiori 7 luni

Incisivii centrali superiori 7 luni 1/2

Incisivii laterali superiori 8 luni

Molarii primi 12 – 16 luni

Caninii 16 – 20 luni

Molarii secunzi 20 – 30 luni

La vârsta de un an arcul incisiv este format și primul molar este erupt. În erupția sa el lasă spațiu liber pentru canin. Acest spațiu se completează șase luni mai târziu. Arcada temporară atinge parametrii definitiv prin erupția celui de-al doilea molar, la doi ani și jumătate –

trei ani. La această vârstă dinții temporari realizează contacte proximale. Între 4 – 5 ani apar tremele și diastemele datorită creșterii rapide a maxilarelor, timp de care *mugurii dinților frontali permanenți* (care ocupă o poziție spre oral) se apropie de frontalii temporari.

Trebuie subliniat faptul că dinții temporari (spre deosebire de cei permanenți) nu au axe diferite de implantare. Ei prezintă o implantare aproape verticală. Incisivii sunt mai vestibularizați, iar în zonele de sprijin nu se observă curba lui von Spee și nici curba lui Wilson. În sfârșit trebuie de menționat și faptul că fețele ocluzale ale dinților temporari nu adoptă dispoziția helicoidală.

Înlocuirea dinților temporari

Pierderea fiziologică a dinților temporari este perioada de reducere treptată a rădăcinii acestora (*rizaliza fiziologică*), care începe deja la 1 – 2 ani după terminarea creșterii acestor rădăcini.

Fenomenul de rizaliză a dinților temporari recunoaște în etiologia sa doi factori: *mezenchimal* și *pulpar*. Mecanismul rizalizei este foarte complex. În final, rizaliza permite deplasarea mugurilor dinților de înlocuire (în număr de 20) spre mucoasa bucală concomitent cu pierderea spontană a dinților temporari. Așadar, prima dentiție cuprinde 20 dinți temporari sau de lapte (*dentis decidui's. lactei*), care sunt 8 incisivi, 4 canini și 8 molari de lapte, ultimul ocupând locul primeolarilor din dentiția definitivă (fig. 82, 83).

Erupția dinților permanenți

Primordiul constituirii dentiției permanente este reprezentat de debutul calcificării primului dinte permanent. Acest moment este separat de cel al erupției ultimului dinte permanent de un interval de aproximativ 20 de ani.

Dinții definitivi (*dentes permanentes*) provin la fel din lamelele dentare. La a 5-a lună de dezvoltare intrauterină posterior de germenii (centrele de creștere) dinților temporari sau de lapte se formează organul smalțului al dinților incisivi, canini și premolari. În același timp plăcile dentare cresc înapoia, unde pe marginile lor se pune temelia organelor smalțului a molarilor. Următoarele etape de formare sunt identice cu cele descrise pentru dinții temporari, anume germenii dinților permanenți se află împreună cu dinții temporari într-o alveolă dentară.

Mugurii dinților permanenți sunt situați în cripte osoase din grosimea oaselor maxilare. Ei sunt dispuși spre oral față de dinții

temporari ocupând poziții care le permite o concentrare cât mai mare.

Incisivul central superior permanent se află într-o palato-poziție față de rădăcinile centralului și lateralului temporar. Premolarii nu întâmpină un conflict de spațiu, deoarece diametrul lor mezio-distal este mai mic decât cel al molarilor temporari. Molarii permanenți ocupă o poziție distală față de molarul secund temporar, zona disunerii lor depinzând de dezvoltarea sagitală a proceselor alveolare.

Perioada de formare a unui dinte permanent este cuprinsă între 6 – 12 ani. Erupția unui incisiv permanent începe la aproximativ 9 ani de la debutul formării acestuia. Caninul și premolarii erup după aproximativ 12 ani de la începutul formării, iar molarul al doilea la 13 – 14 ani. Cu excepția molarilor primi permanenți a căror calcificare poate începe la naștere, toți ceilalți dinți permanenți își încep calcificarea după naștere. Cel de al treilea molar (zis și „măseaua de minte”) apare ultimul între 19 – 30 de ani. În general dinții mandibulei ies înaintea celor maxilari, la intervale de 2 – 4 luni.

Dinții permanenți, în număr de 32 sunt: 8 incisivi, 4 canini, 8 premolari și 12 molari, repartizați uniform pe cele două arcade dentare (fig. 84, 85).

Abaterea procesului de dezvoltare a dinților pot aduce la neregularitate a depunerii substanțelor dure (giperplazia smalțului, gropițe eroziene pe suprafața dintelui, defecte de decalcare a dentinei), devierea în numărul dinților (întreagă sau parțială), asimetria formei a unor dinți, asimetria aranjării dinților pe maxilare.

Câteva anomalii congenitale ale dinților (fig. 86)

De-a lungul ontogenezei pot servi o serie de perturbări care produc modificări de formă, număr, volum și structură ale dinților.

Tulburările etapei de proliferare pot conduce la formarea de chisturi foliculare, dinți, tuberculi și rădăcini supranumerare, dinți geminați, fuzionați sau concrescenți, anodonție, creșteri tumorale (odontoame, adamantinoame).

Geminația este anomalia prin care un dinte tinde să se subîmpartă în două formațiuni, mai mult sau mai puțin bine exprimate (fig. 86, e).

Fuziunea dentară constă în unirea a doi sau mai mulți dinți vecini, normali sau supranumerari, în cursul formării și dezvoltării mugurilor (fig. 86, d).

Concrescența reprezintă unirea a doi dinți doar prin cement, fiind de obicei consecința unor factori de microiritație, care declanșează o hiperproducție de cement (fig. 86, f).

În etapa de histodiferențiere pot surveni perturbări care să împiedice diferențierea unor celule sau să indice diferențieri incomplete favorizând instalarea *dentinogenezei imperfecte sau a amelogenezei imperfecte*. De asemenea, și în această etapă pot apare odontoame și adamantinoame.

În etapa de morfodiferențiere pot apare *dinți conici* asemănători dinților homodonți, *dinții Hutchinson* (incisivi ovalari și globuloși, cu axul longitudinal convergent spre linia mediană și cu marginea incizală în semilună; apar în sifilisul congenital), *dinții Mulberry* (cu fața ocluzală în fagure de miere), *microdonția* și *macrodonția*.

În etapa de apozitie calcară tulburările se manifestă sub formă de *hipoplazii de smalț sau dentină, perle de smalț, distrofii dentare*.

O anomalie frecventă se socoate evidența dintelui incisiv suplimentar sau al patrulea dinte molar. Destul de des se întâlnește lipsa dintelui trei molar, care se erupe cu multă întârziere după 18 ani. Câteodată „măseua de minte” se erupe după 30 – 40 de ani. Dacă al treilea molar îndeobște lipsește, al doilea îi slab dezvoltat; are trei tubercule în loc de patru și o coroană mică.

Unii dinți nu-s situați pe linia apofizei alveolare, ci în partea linguală sau bucală a arcului alveolar, care ușor se poate îndrepta cu metode ortopedice în perioada erupției dinților.

Generalități despre dinți și organele dentare (fig. 87)

Dinții (*dentes*) sunt organe dure, de culoare albă, implantate în alveolele maxilarilor, care participă activ la desfășurarea tuturor funcțiilor pe care le execută acest aparat (masticatie, articularea cuvintelor etc.). Dispuși pe două rânduri, constituie arcade dentare. În gura închisă arcada maxilară se suprapune de obicei peste cealaltă, mandibulară, realizând ceea ce se numește „mușcătură individuală”, sau ocluzia dentară.

De obicei, fiecare dinte prezintă trei părți; coroana, gâtul și rădăcina. Coroana dentară (*corona dentis*) este partea extraalveolară a dintelui, vizibilă în cavitatea bucală și acoperită de smalț. În timp, datorită contactelor interdentare și impacturilor dento-alimentare coroanele suferă modificări dimensionale și morfologice datorate fenomenului de uzură. Uneori procesele menționate pot fi însoțite și de

descoperirea parțială sau totală a dentinei.

Se cunosc mai multe noțiuni pentru termenul de coroană: *coroane naturale* (pentru naturali) și *coroane artificiale* (pentru dinții confecționați în laborator). La un dinte extras porțiunea acoperită de smalț constituie *coroana anatomică*.

La un dinte funcțional implantat în alveolă partea vizibilă în cavitatea bucală reprezintă *coroana clinică* (*corona clinica*). Aceasta poate fi egală, mai mare sau mai mică decât cea anatomică în funcție de nivelul inserției epiteliale. În cazul unei inserții epiteliale situate la nivelul coletului anatomic spunem că cele două sunt egale. Când inserția este retrasă spre apex și are loc dezvelirea parțială a rădăcinii acoperită de cement, coroana clinică este mai mare decât cea anatomică. Situația inversă, când gingia se înseră deasupra coletului anatomic corespunde unei coroane clinice mai mici decât cea anatomică.

Forma coroanelor dentare poate fi asemănată cu diferite corpuri geometrice: piramide, prisme, cuburi.

Coroanele prezintă mai multe fețe. Acestea sunt denumite după direcția lor de orientare. *Dinții frontali* prezintă patru fețe axiale (*vestibulară, orală, mezială și distală*) și o *margină incizală*, iar *dinții laterali* (premolarii și molarii), cinci fețe (patru axiale și una *ocluzală*). Limita mai mult sau mai puțin evidentă ce marchează întâlnirea dintre două fețe axiale coronare se numește *linie de tranziție*.

Fețele coroanelor dentare sunt în majoritatea lor convexe, cele concave sau plane fiind mai rare.

Relieful coronar este format din relief pozitiv și negativ. La rândul său, relieful pozitiv este reprezentat de cuspizi, tuberculi, creste de smalț, iar cel negativ de șanțuri, fisuri, depresiuni, fosete.

Coletul dentar. Diferențele macoscopice dintre smalț și cement ca și delimitarea macroscopică între cele două țesuturi permit cu ușurință vizualizarea separării dintre coroană și rădăcină. Zona în care cele două țesuturi se întâlnesc poartă în general numele de colet.

Noțiunea de *colet dentar* (*cervix dentis*) definește în general locul de unire a coroanei cu rădăcina. Joncțiunea amelo-cementară (*smalt-cement*), corespunde morfologic *coletului anatomic* (joncțiunea coroanei anatomice cu rădăcina anatomică). *Coletul clinic* este marcat de linia de inserție epitelială. De-a lungul vieții inserția epitelială se deplasează continuu în sens apical.

Linia coletului (cervicală) echivalează cu coletul anatomic este linia ce marchează limita dintre coroană și rădăcină. Această linie este sinuoasă și înconjoară dintele pe fețele axale.

Rădăcina dentară (*radix dentis*). Termenul de rădăcina dentară se referă în general la componenta intraalveolară a unui dinte care este acoperită de cement. *Rădăcina anatomică* este porțiunea dintelui acoperită de cement cuprinsă între apex și colet la un dinte extras. *Rădăcina clinică* este decelabilă radiologic sau pusă în evidență prin manopere chirurgicale și reprezintă partea intraalveolară a dintelui, cuprinsă între coletul clinic și apex.

Numărul rădăcinilor variază în funcție de grupul căruia îi aparține dintele și varianta morfologică. Dinții care prezintă o singură rădăcină se numesc *monoradiculari* și sunt reprezentați de incisivi, canini și premolari (cu excepția premolarului prim superior), iar cei care au mai multe rădăcini sunt numiți dinți *pluriradiculari* (premolarul prim superior și molarii). Există și variații numerice. În sensul că unii dinți pot prezenta mai multe rădăcini decât în mod normal (*rădăcini spranumerare*). Aceste cazuri sunt destul de rare dar apar mai frecvent la molarul trei inferior și superior. Pe secțiune transversală, conturul unei rădăcini supranumeroare este aproape circular. La un nivel dat, o rădăcină supranumerară poate fi complet sau incomplet separată.

Rădăcinile dinților au forme și dimensiuni variate. În jeneral au aspect de con cu baza situată cervical. Extremitatea liberă a rădăcinii se numește *apex* (*apex radiceis dentis*). Aceasta poate avea diferite aspecte: ascuțit, rotunjit, în croșet, în limbă de clopot etc. la nivelul apexului se găsește *orifițiul apical* (*foramenul apical, foramen apicis radiceis dentalis*) străbătut de mănunchiul vasculo-nervos alcătuit dintr-un filet nervos o arteriolă și o venulă.

Suprafața rădăcinilor este netedă, iar uneori prezintă șanțuri, depresiuni sau creste. Rădăcinile prezintă axul mare în sens cervico-apical. Acesta poate fi angulat spre vestibular, lingual, mezial, distal, torsionat sau în baionetă.

Regiunea unde rădăcinile se separă, poartă în general numele de *furcație*. Atunci când există două rădăcini se numește *bifurcație*, iar dacă sunt trei rădăcini – *trifurcație*. Spațiul cuprins între rădăcinile dinților pluriradiculari formează *ambrazura interradiculară*, iar cei dintre coletul anatomic și furcația radiculară – *trunchiul radicular*.

Gradul de divergență dintre două rădăcini, echivalat cu unghiul dintre axele longitudinale radiculare în cele două treimi cervicale, poate fi pozitiv (axele sunt divergente apical), zero (axele sunt paralele) sau negativ (axele sunt convergente apical).

În funcție de nivelul la care se găsește funcția, rădăcinile pot realiza raporturi diferite:

- Trunchi scurt, rădăcinile separându-se aproape de colet urmând a fi divergente, paralel sau convergente;

- Dintr-un trunchi se pot forma două trunchiuri secundare din care se separă câte două rădăcini;

- Trunchi mic, cu rădăcini multiple fuzionate;

- Pe o conformație de trunchi cu diferite ramificații pot apare rădăcini supranumerare.

Nominalizarea rădăcinilor se face prin termeni care precizează poziția lor. Astfel, există rădăcini *meziale*, *distale*, *vestibulare*, *palatine*, *mezio-vestibulare*, *disto-vestibulare*, *mezio-linguale*.

Suprafețele totale și dimensiunile rădăcinilor prezintă o importanță clinică deosebită, deoarece de acestea este legată în mare parte stabilitatea și funcționalitatea dintelui. Dinții care suportă forțe masticatorii mari (molarii și mai puțin premolarii) au implicit și o suprafață radiculară mare pentru ca transmiterea presiunilor la nivelul periodontului să se facă pe o arie cât mai întinsă în scopul unei dispersări a forțelor.

Configurația internă a dinților. În interiorul dintelui, circumscrisă de dentină, se găsește *cavitatea pulpară* (*caviitas dentis*), în care este cantonată *pulpa dentară* (*pulpa dentis*). Morfologia cavității pulpare variază în funcție de dinte, imitând în general forma coroanei acestuia însă la un volum de aproximativ patru-cinci ori mai mic. La dinți monoradiculari se întâlnesc *cavități pulpare simple*, iar la cei pluriradiculari, *cavități complexe*. Porțiunea coronară a cavității pulpare se numește *cameră pulpară* (*cavitas coronae*) și conține *pulpa coronară* (*pulpa coronalis*). Rădăcina conține *canalul radicular principal* (*canalis radialis dentis*), în care se află *pulpa radiculară* (*pulpa radicularis*). Canalul radicular principal se deschide prin *foramenul apical* în paradonțiul periapical.

La *cavitățile pulpare simple* nu există o delimitare precisă între camera pulpară și canalul radicular. Limita este virtuală fiind dată de un plan perpendicular pe axul longitudinal al dintelui care trece prin

coletul anatomic. Extremitatea incizală a acestor caviități este reprezentată de coarnele pulpare, care corespund ca număr lobulilor lobului vestibular (în general, trei). Pereții vestibulari, orali, meziali și distali ai acestor caviități constituie împreună *pereții axiali*.

Cavitățile pulpare complexe sunt întâlnite în general la dinții pluriradiculari, dar pot apare și la monoradiculari. Camera pulpară corespunde grosier coroanei și prezintă un *planșeu radicular (cervical)* cu orificiile canalelor radiculare, un *plafon coronar (ocluzal)* și pereții axiali (*vestibular, oral, mezial și distal*). În ansamblu, camera pulpară are un aspect paralelipipedic, cu planșeul și plafonul accentuat convexe, cu extensii concave în dreptul coarnelor pulpare și orificiilor canalelor radiculare. Pereții axiali sunt, în general, concavi. La dinții laterali, numărul coarnelor pulpare corespunde, în general cu numărul cuspizilor.

Canalele radiculare care pornesc din camera pulpară se numesc *canale principale*. Numărul canalelor radiculare principale corespunde, în general, numărului rădăcinilor, dar există situații (de exemplu, primul molar inferior permanent) care prezintă două asemenea canale în rădăcina mezială.

Din canalele principale se pot desprinde alte canale care se deschid în spațiul periodontal (*canale secundare colaterale*, situate în cele două treimi cervicale) sau canale care se deschid în spațiul periapical și formează *delta apicală* – *canale secundare apicale sau terminale*, situate în treimea apicală. Există și canale secundare (*accesorii*) care se desprind din canalul principal, urmează o direcție apicală și se reîntorc în canalul principal. Între diferitele tipuri de canale radiculare se pot forma anastomoze (*punți pulpare*). Canalele secundare intraradiculare unesc două canale radiculare principale din aceeași rădăcină.

Apariția canalelor secundare colaterale este atribuită unor defecțiuni din teaca lui Hertwig, în cursul edificării rădăcinii. Numărul canalelor secundare diminuează în timp datorită proceselor de calcificare pulpară sau depunerilor de dentină secundară, urmate de obliterarea acestora.

Canalele secundare apar cu o frecvență mai mare la premolarii și molarii inferiori – 53, 5% respectiv 44, 5% (Kirkham), iar incisivii centrali și laterali inferiori prezintă cea mai redusă rată de canale accesorii. Buch și Hulen au demonstrat prezența acestor canale care se

deschid în zona furcației la molarî în 76% din cazuri.

Când dinții apar pe arcadă apexurile lor sunt larg deschise. În această fază și în primii trei ani de erupție ei sunt denumiți *dinți permanenți tineri*, *dinți imaturi*. De remarcat faptul că și după ce rădăcina s-a edificat complet și atinge lungimea definitivă apexul mai rămâne deschis o perioadă de aproximativ 2 – 3 ani.

În timp, datorită forțelor de presiune ce se exercită asupra dinților (în medie 30 – 40 kg/cm²), procesele de resorbție alveolară sunt compensate parțial de o apozitie secundară de cement. Rezultatul acestui proces este devierea foramenului principal față de adevărat apex. După J.I. Ingle, această deviere poate atinge în 50% din cazuri distanța de 2 mm. Concomitent, foramenele secundare pot devia cu valori duble față de foramenul principal (4 mm).

De remarcat este existența în această zonă a unei *stricturi apicale* (*strâmțori*, *constricție apicală*), situată la extremitatea apicală a canalului radicular principal, la o distanță de 0, 5-0, 7 mm de orificiul apical. De asupra acesteia se situează *conul dentar*, iar dedesubtul ei, *conul cementar*. Imediat sub strictură, între aceasta și conul cementar, se descrie o zonă intermediară de tranziție (*con de tranziție*) unde se găsește joncțiunea dentino-cementară.

Pe radiografiile dentare se observă însă o altă imagine a foramenului apical. Imaginea radiografică este diferită de realitate, conul cementar suprapunându-se cu conul dentinar.

Pe secțiune transversală, canalele radiculare principale prezintă diferite aspecte. În general se descriu două tipuri de canale: *tubulare* și *laminare*, fiecare dintre ele prezentând variații.

Camera pulpară și canalele radiculare, pe măsura trecerii timpului își reduc volumul, datorită depunerii de dentină secundară. La tineri, cavitatea pulpară este mai voluminoasă fiind situată aproape de suprafața exterioară a dintelui, iar structura apicală este slab definită, în timp ce la vârstnici cavitatea pulpară este mai redusă, iar structura tinde să se închidă. Modificările morfologice care conduc la micșorarea volumului pulpar se datorează:

- Diminuări înălțimii camerei pulpare, prin depunere de dentină secundară la nivelul plafonului și planșeului. Ca atare, coarcele pulpare se „retractă” și devin rotunjite la extremități, iar orificiile canalelor radiculare își reduc diametrul;

- Diminuării lărgimii camerei pulpare și canalelor radiculare

datorită depunerilor de dentină secundară pe pereții axiali. Uneori, se poate ajunge la obliterarea completă a orificiilor și lumenelor canale.

S-a mai constatat că:

— Din punct de vedere cantitativ depunerea de dentină secundară nu este egală în toate direcțiile;

— Procesul este mai intens în regiunea cervicală decât în apropierea feței ocluzale și se desfășoară mai rapid în sens ocluzo-cervical decât în sens orizontal;

— Creșterea medie a grosimii pereților axiali ai camerei pulpare este de: 0, 3-0, 4 mm la premolari; 0, 5 mm la incisivi; 1 mm la molari și 1, 2 la canini;

— Scăderea medie a înălțimii camerei pulpare la un molar este de 1, 5 mm.

Când la un adult se remarcă existența unui apex deschis situația poartă numele de taurodonție și are semnificație patologică. În acest caz, camera pulpară are o dezvoltare considerabilă, iar planșeul este situat mult spre apical.

Pulpa. *Pulpa dentară* (*pulpa dentis*), cantonată în camera pulpară și canalele radiculare, este un țesut conjunctiv lax, specializat, bogat în vase de sânge, limfatice, fibre nervoase și celule. Pulpa se deschide în periodonțiu prin orificiul apical sau prin canalele radiculare colaterale. Consistența pulpei este moale și elastică, iar volumul total al pulpei dinților permanenți este de aproximativ 0, 38 ml.

Din punct de vedere topografic și chiar funcțional se disting la nivelul pulpei trei zone:

a) pulpa coronară (din camera pulpară) – pulpa coronalis;

b) pulpa radiculară (în canalele radiculare) – pulpa radicularis;

c) pulpa apicală (din zona apicală a canalelor radiculare; ea face tranziția între pulpă și periodonțiu.

a) *Pulpa coronară* cantonată în camera pulpară este bogată atât în celule cât și în elemente vasculo-nervoase, ceea ce îi conferă un potențial de apărare crescut.

b) *Pulpa radiculară* conține celule mai puține și este mai slab irigată. Ea are un metabolism mai lent și capacități de apărare mai reduse. Cu timpul, numărul celulelor scade progresiv în favoarea fibrelor.

c) *Pulpa apicală* este săracă în celule și bogată în fibre; seamănă

ca structură foarte mult cu țesutul conjunctiv periodontal.

Pulpa prezintă o *zonă centrală* și o *zonă periferică*. *Zona centrală* este alcătuită din elemente arteriale și venoase mai largi, fibre nervoase, fibroblaste și fibre de collagen aflate într-o matrice intercelulară de glicozaminoglucani.

Zona periferică sau *zona odontogenă* este alcătuită din odontoblaste (la nivelul joncțiunii predentină – pulpă), o zonă lipsită de celule și o zonă bogată în celule sub care se află stratul sau *plexul nervos parietal*. Zona lipsită de celule se mai numește și *zona lui Wiel* sau *stratul bazal a lui Weil*. În regiunea coarnelor pulpare odontoblastele sunt așezate în palisadă, spre deosebire de suprafețe laterale ale pulpei unde apar într-un singur strat. Celulele pulpare sunt reprezentate de odontoblaste, fibroblaste, celule Schwann ce formează teaca de mielină, celulele endoteliale care căptușesc capilarele, venele și arterele, pericitele și celulele mezenchimale nediferențiate. Acestea din urmă intră în acțiune când este necesară stimularea apariției celulelor de tip fibroblastic sau odontoblastic cu formarea dentinei de reparație. Alte celule sunt macrofagale, limfocitele (cu rol de apărarea pulpei), eritrocitele, leucocitele, eozinofilele și bazofilele care se găsesc în vasele sanguine.

Odontoblastele sunt celule mici și rotunde în stadiile inițiale și mari, în formă de coloană (lungimea 35 μm), în pulpa radiculară sunt cuboidale, iar în regiunea apicală sunt plate.

Odontoblastele prezintă prelungiri citoplasmice conținute în canaliculele dentare denumite *prelungiri odontoblastice* (*proces odontoblastice sau fibrele lui Tomes, care se întind până la JAD*). Aproape de JAD prelungirile se divid în mai multe ramuri terminale.

Fibroblastele sunt celulele cele mai numeroase și se află în diverse sadii funcționale.

În afară de celule pulpa mai conține fibre de collagen și substanță fundamentală care înconjoară fibrele și celulele.

Vascularizația pulpei este asigurată de ramuri ale arterei alveolare superioare și inferioare, precum și de ramuri ale carotidei externe. Sistemul venos însoțește sistemul arterial. Când arterele pătrund în pulpă prin orificiul apical, pereții lor devin foarte subțiri. În drumul lor către coroană dau o serie de ramuri colaterale care formează un plex periferic, sub zona odontogenă. Fluxul sangvin este mai rapid în pulpă decât în alte zone ale corpului, iar presiunea

sângelui este foarte înaltă.

Vasele limfatice au pereți subțiri, formă neregulată și sunt mai largi decât capilarele.

Inervația pulpei este asigurată de nervii care pătrund prin orificiul apical și dau numeroase ramuri terminale. Aceste ramuri terminale, formate din dendriți mielinizați cât și din dendriți și axoni nemielinizați, care formează *plexul nervos parietal* situat sub zona odontoblastică. În organul pulpar matur acest plex este vizibil numai în plafonul și pereții axiali ai camerei pulpare și în cantitate mai mică în canalul radicular. Din stratul parietal, fibrele nervoase trec în zona odontogenă și se termină printre odontoblaste și în canaliculele dentare. Majoritatea terminațiilor nervoase pulpare sunt în zona odontogenă și a coroanelor pulpare, presupunându-se că ar avea rol în recepționarea durerii. Terminații nervoase se găsesc în adventicie și în tunica musculară a vaselor de sânge din pulpa centrală, având rol în contracția și dilatarea acestora.

În decursul timpului, pulpa suferă unele modificări regresive, fibroase și uneori devine sediul unor calculi. Modificările regresive se datorează îmbătrânirii organului pulpar, precum și leziunilor produse de uzura dentară, carie.

Funcțiile pulpei sunt:

- De nutriție;
- Dentinogenetică (depunere de dentină secundară sau terțiară);
- Senzitivă;
- Defensivă (de apărare) – procese de calcificare.

Odontonul

Cele două componente (dinții și elementele de atașare) alcătuiesc *odontonul*. Așadar, prin odonton sau *organul dentar* (*organum dentale*) se înțelege un complex de țesuturi structurale diferit, dar amortizate morfologic și funcțional pentru a primi, amortiza și transmite presiunile masticatorii.

Odontinul omului actual este format din două componente:

- a) – dentară propriu-zisă (odonțiul);
- b) – de atașare la oasele maxilare (paradonțiul).

În 1953, la un congres desfășurat la Geneva, la propunerea lui Weski s-a adoptat următoarea clasificare a odontonului:

Odontonul

Odontțiul

- Țesuturi dure; – smalț;
- Dentină;
- Țesuturi moi: – pulpa dentară.

Paradontțiul

- De susținere: – cement;
- Os alveolar;
- Periodontțiu;
- De acoperire – gingia.

Morfologia odontonului în varianta de mai sus se definitivează la reptilele mai evoluate, cu excepția cementului, care apare doar la mamifere, unde masticția se diversifică mult. Odată cu cementul apar și fibrele periodontale dento-alveolare.

În scopul înțelegerii morfologiei funcționale a odontonului vom face o prezentare detaliată a fiecărei componente în parte.

Odontțiul

Odontțiul este alcătuit din țesuturi dure (smalț, dentină), care circumscriu pulpa dentară.

Smalțul de origine ectodermică (epitelială) este cel mai dur „țesut” al organismului, acoperind coroana dentară în totalitate. Are o grosime neuniformă, stratul cel mai gros aflându-se la nivelul cuspizilor (2 – 3 mm), iar cel mai redus la nivelul coletului anatomic.

Smalțul nu conține celule, ceea ce îl face ca din punct de vedere histologic să nu fie considerat un țesut propriu-zis. Spre deosebire de dentină smalțul are o configurație și o grosime definitivă când dintele erupe.

Dentina formează un nucleu corono-radicular, fiind cel mai voluminos țesut dur dentar. Ea conturează camera pulpară și canalul radicular. Dentina este un țesut care continuă să se formeze toată viața.

Pulpa dentară este un țesut conjunctiv moale, roz, aderent la pereții dentari, care ocupă camera pulpară și canalul radicular. Ea conține substanța fundamentală, celule, fibre, vase sanguine, limfatice și fibre nervoase.

Smalțul

Smalțul (*enamelum*), cel mai dur „țesut” al organismului (5 – 8 pe scara Moohs), acoperă coroana dentară, având deci un rol protector și asigurând forma și conturul coroanei dentare. Datorită durității sale,

este capabil să reziste forțelor generate în cursul masticației.

Smălțul se formează în cursul amelogenezei, procesul începând după depunerea câtorva micrometri de dentină la nivelul joncțiunii amelodentară (JAD).

Smălțul este alcătuit în proporție de 96% dintr-o componentă anorganică, sub formă de hidroxiapatită ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) și o componentă organică (enamelina) collagen, lipide și citrați. Smălțul mai conține și apă.

După Jenkins, ponderea gravimetrică (% greutate) și volumetrică (% volum) a apei, fazei organice și anorganice din smălț este următoarea:

Componente smălț	% greutate	
Faza anorganică	96,6	
Faza organică	0,8	
Apă	2,6	

Faza anorganică este alcătuită dintr-un fosfat de calciu cristalizat sub formă de apatită. Apatitele au formula generală $\text{Ca}_{10}(\text{P}_0\text{O}_4)_6 \text{X}_2$ simplificată uneori la $\text{Ca}_6(\text{P}_0\text{O}_4)_3\text{X}$. În smălț, cea mai des întâlnită formă este hidroxiapatita ($\text{X} = \text{OH}$). Ca formă cristalină apatitele aparțin sistemului hexagonal. Culoarea smălțului variază de la alb la alb-cenușiu dar, datorită translucidității sale și prezenței dentinei subiacente apare ușor gălbui.

Faza organică a smălțului are o pondere foarte mică (circa 1,3%) care variază în funcție de tipul și vârsta dintelui și de distanța de la suprafața smălțului. Faza organică conține: proteine (solubile și insolubile), collagen, lipide și citrați.

Grosimea smălțului este minimă în regiunea cervicală și este maximă (aproximativ 2,5 mm) pe vârful cuspizilor sau marginea incizală. Smălțul este alcătuit din celule specifice – prisme de enamelină, care se întind de la joncțiunea amelodentară (JAD) la suprafața externă. Fiecare prismă este formată de patru ameloblaste.

Pe secțiune transversală (perpendiculară pe axul longitudinal) prismele au formă de gaură de cheie sau coadă de pește, mult mai frecventă decât cea de potcoavă. Corpul prisme (cu o lățime de 5 μm) este orientat spre ocluzal, iar coada (cu o lățime de 1 μm) spre cervical. Lungimea unei prisme este de aproximativ 9 μm . Smălțul este alcătuit din prisme dispuse radiar pe suprafața dentinei (aproximativ 5

milioane la un incisiv și 12 milioane la un molar) unite între ele printr-o substanță interprismatică.

Direcția prismelor este verticală pe suprafața ocluzală, oblică în șanțuri și pe fețele laterale și aproape orizontală la colet. Traiectul lor este ușor ondulat.

Prismele constituie unitatea arhitectonică de bază a smalțului și sunt formate din cristale de hidroxiapatită. Acestea au o formă de bandă, ac sau hexagonală cu o lungime de 300 – 10.000 Å (în medie 6.000 Å) și o lățime de 400 – 1200 Å (în medie 500 Å).

Fiecare prismă conține cristale. Cristalele din capul prisme sunt orientate după axul lung al prisme. Prismele sunt aproape perpendiculare pe JAD și se curbează ușor către vârful cuspidului. De asemenea, sunt perpendiculare pe suprafața smalțului în regiunea cervicală.

Fiecare prismă se întrepătrunde cu vecina sa, capul uneia fiind lipit de gâtul celei din dreapta sau din stânga. La exterior prismele prezintă un strat ce conține mai multă substanță organică denumit teaca prisme. Grupurile de prismele se înclină la dreapta sau la stânga într-un unghi ușor diferit decât al grupurilor de prismele adiacente, ceea ce ar putea conferi smalțului rezistență la acțiunea forțelor de masticatie. Schimbarea direcției prismelor de smalț este răspunzătoare de apariția benzilor descrise de Hunter și Schreger. Benzi luminoase alternează cu benzi întunecate atunci când o secțiune longitudinală este privită în lumină oblică reflectată. Aceste benzi se întind pe aproximativ o jumătate din grosimea smalțului.

În perioada de edificare a smalțului toate prismele se formează printr-o rată apozițională zilnică de 4 μm . Aceste depuneri ritmice apar ca linii întunecate și sunt denumite linii de creștere sau striatiile lui Retzius. În secțiunea transversală a coroanei, aceste linii apar ca cercuri concentrice. Se pare că striatiile lui Retzius conțin mai puține cristale și deci sunt linii hipocalcificate.

O parte a smalțului dinților temporari se formează atât înainte cât și după naștere. Datorită schimbării bruște a mediului și a nutriției la naștere, în smalț apare o linie mai pronunțată denumită linia neonatală.

Smalțul din interiorul acestei linii reprezintă smalțul format înainte de naștere, acesta fiind mai alb și cu mai puține defecte decât smalțul format înainte de naștere, care se află la exteriorul liniei

neonatale. Linia neonatală este prezentată la toți dinții a căror coroană este la naștere într-un anumit stadiu de calcificare.

În timpul formării smalțului sau în timpul exercitării funcției dinților, pot apare unele defecte în smalț: microlamele, lamele, spații hipocalcificate și fisuri.

Smalțul este străbătut în diferite grade de către ioni și substanțe din mediul bucal. Astfel, straturile superficiale de smalț (circa 30 μm) sunt mai dure și mai greu solubile. Ele conțin de 5 – 10 ori mai multe fluoruri, mai mult zinc și plumb și o cantitate mai mică de apă.

În regiunea cervicală a coroanelor dentare la dinții permanenți, joncțiunea amelo-cementară, IAC (dintre smalț și cement), se face în zona coletului anatomic. Se cunosc trei tipuri de joncțiune smalț-cement.

a) cementul (embriologic se formează mai târziu decât smalțul) acoperă smalțul cervical (60 – 65%);

b) smalțul se întâlnește cap la cap cu cementul (30%);

c) între smalț și cement rămâne un hiatus (spațiu) unde dentina vine în contact cu mediul bucal (5 – 10%).

S-a afirmat că smalțul este cel mai dur țesut al organismului, dar nu toți dinții au smalțul la fel de dur, mai mult duritatea lui variază în diferite regiuni ale aceluiași dinte. Aceasta datorită orientării prismelor diferențelor regionale de calcificare, precum și distribuției unor ioni metalici.

Dentina

În jurul cavității pulpare și canalelor radiculare, atât la nivelul coroanei cât și la nivelul rădăcinii se află un țesut dur, continuu, care poartă numele de *dentină*.

Dentina este cel mai voluminos țesut dur al dintelui (80 % din volumul său) fiind acoperită de smalț (la nivelul coroanei) și de cement (la nivelul rădăcinii).

Dentina are în compoziția sa apă, faza organică și faza anorganică (după Tenkins):

Componente dentină	% greutate	
Faza anorganică	70	
Faza organică	18, 9	
Apă	11, 1	

Faza organică este reprezentată de: colagen, lipide, mucopolizaharide, glicoproteine, peptide, proteine.

Faza anorganică este constituită din apatite (în principal hidroxiapatită).

Dentina prezintă din punct de vedere microscopic o structură neomogenă, fiind formată dintr-un *sistem de canalicule* care o străbat radial dinspre camera pulpară spre periferie și dintr-o substanță fundamentală, intercanaliculară (pericanaliculară), mineralizată, mai puțin dură decât smalțul. Canaliculele comunică între ele prin canalicule secundare. Canaliculele au un traiect ondulat, se îngustează la periferie și sunt mai numeroase în dentina coronară. Cu vârsta, diametrul lumenului canalicular scade. Canaliculele sunt străbătute de *prelungirile odontoblastelor* descrise de Tomes, care le-a etichetat incorect drept fibre. Odontoblastele (dentinoblaste) sunt celule pulpare dispuse în palisadă la periferia pulpei. Funcția lor principală este dentinogeneza. Există mai multe tipuri de dentină: *predentină*, *dentină primară* (dentina de înveliș și dentina globulară), depusă în timpul odontogenezei, *dentina secundară* care se depune în tot cursul vieții și contribuie la diminuarea volumului camerei pulpare și canalului radicular și *dentină secundară* care se depune în tot cursul vieții și contribuie la diminuarea volumului camerei pulpare și canalului radicular și *dentiția terțiară* (de iritație), care apare sub acțiunea diferiților factori, de obicei patologici. Între prelungirile odontoblastelor și pereții canaliculelor există limfa dentară. Dentinogeneza are loc înaintea formării smalțului și cuprinde două faze: formarea matricei de colagen și depunerea fazei anorganice în matrice.

Matricea formată inițial de către odontoblastele aflate la periferia pulpei nu este mineralizată și se numește *predentină* (matrice dentinară nemineralizată). Structural este similară osteoidului. Odontoblastele secretă proteine la partea apicală a celulei și de-a lungul prelungirilor celulare aflată în canaliculele dentare. Calcificarea apare prin depunerea de cristale pe suprafața și interiorul fibrelor de colagen. Zilnic se depune o cantitate de predentină, iar cea formată în zona anterioară se mineralizează și devine dentină matură.

În timpul perioadei de dezvoltare a coroanei și de erupție a dinților, zilnic se formează aproximativ 4 μm de dentină. După ce dintele atinge planul de ocluzie și devine funcțional, rata de depunere

a dentinei descrește la aproximativ 1 μm /zi. Aceste depuneri zilnice sunt vizibile microscopic sub forma unor linii de creștere denumite *liniile lui von Ebner*, după numele celui care le-a descris.

Dentina este alcătuită din 70% substanță anorganică sub formă de cristale hidroxiapatită, 18 – 20% substanță organică sub formă de collagen și mici cantități de proteine și 10 – 11% apă. Este mai puțin dură decât smalțul, dar este mai dură ca osul sau cementul. Are o culoare gălbuie, iar radiografic apare mai radiotransparentă decât smalțul și mai radioopacă decât pulpa. Dentina, ușor elastică, permite impactul masticator fără fracturarea smalțului.

Dentina primară alcătuită din dentină de înveliș, dentină globulară și dentină primară (în proporție de 80%); la nivelul acesteia fibrele de collagen sunt mai mici în diametru și cu mai multe defecte decât în dentina de înveliș.

Dentina de înveliș are o grosime de 150 μm și este situată la nivelul JAD. Fibrele de collagen conținute au un diametru de 0, 1-0, 2 μm , spre deosebire de fibrele de collagen din restul dentinei primare care au un diametru de 50 – 200 μm . Dentina de înveliș este mai puțin mineralizată și are mai puține defecte.

Dentina globulară prezintă defecte de mineralizare, deoarece calcosferitele globulare nu au fuzionat corect. Această dentină conține suprafețe mai puțin mineralizate între calosferie. Acestea sunt cunoscute sub numele de *spații interglobulare*. Canaliculele dentare trec fără întrerupere prin aceste zone, indicând un defect de mineralizare și nu în formarea matricei. Dentina globulară apare mai ales în cazul deficienței de vitamină D.

Dentina primară este caracterizată de continuitatea canaliculelor dentare de la JAD la pulpă și de liniile de creștere care indică o depunere ritmică zilnică de aproximativ 4 μm . Dentina primară se formează până când dintele atinge planul de ocluzie și își începe funcția, după care debutează formarea de dentină secundară.

Dentina secundară se edifică mai lent decât cea primară printr-o depunere ritmică zilnică de aproximativ 1 μm . Se pare că această încetinire a procesului de depunere a dentinei împiedică obliterarea pulpei. La molari, dentina secundară se depune mai mult de plafonul și planșeul camerei pulpare decât pe pereții axiali, rezultând astfel o protecție a coarnelor pulpare.

Dentina terțiară (de iritație, reactivă sau de reparație) se

formează în locurile în care sunt activate odontoblastele datorită proceselor de uzură dentară, cariilor sau procedeele restaurative.

Dentina terțiară poate fi depusă rapid rezultând o dentină neregulată, cu canalicule rare și accentuat ondulate și cu posibile incluzii de celule (odontoblaste, fibroblaste, celule ale sângelui) sau se depune lent, realizând o dentină mai regulată, asemănătoare dentinei primare sau secundare. Cu timpul, structura dentinei terțiare seamănă tot mai mult cu a osului, de aceea mai este numită și osteodentină. Dentina terțiară nu trebuie confundată cu dentina sclerotică ce reprezintă o dentină preexistentă alterată structural.

Pre dentina reprezintă banda de dentină nou formată la joncțiunea dentină-pulpă, care încă nu s-a mineralizat. Poate avea o grosime de 4 μm în timpul formării dentinei primare și de 1 – 1, 5 μm în timpul formării dentinei secundare. Mineralizarea acestei benzi începe la joncțiunea dentină-pre dentină și deoarece pre dentina se transformă în dentină, se formează o nouă bandă de pre dentină.

O altă clasificare a dentinei este în funcție de localizarea ei față de canaliculele dentare. Canaliculele dentare pornesc în unghi drept față de JAD adăpostind prelungirile odontoblastelor. Raportul dintre suprafața JAD și suprafața pulpară este de 5/1. Deci, canaliculele sunt mai rare la nivelul JAD și în plus, au un diametru mai mic (1 μm) decât la nivelul joncțiunii pulpodentare (3 – 4 μm). Raportul dintre numărul canaliculelor de la nivelul JAD și cele de la nivelul joncțiunii pulpodentare este de 4/1.

Cercetările au demonstrat că există mai multe canalicule în dentina coronară decât în cea radiculară. Aceste canalicule trimit ramificații colaterale (microcanalicule sau microtubuli); care pornesc în unghi drept din canaliculul principal și se pot termina fie în canaliculul principal adiacent fie în dentina intercanaliculară. Aceste microcanalicule conțin ramificațiile proceselor odontoblastice.

Așadar, în funcție de localizare față de aceste canalicule, dentina poate fi pericanaliculară înconjurând canaliculele dentare și dentină intercanaliculară localizată între canaliculele dentare sau, mai exact, între zonele de dentină pericanaliculară.

Dentina pericanaliculară (intracaniculară, peritubulară) este prezentă în tot volumul dentinei, cu excepția dentinei din vecinătatea pulpei. Dentina pericanaliculară este cu aproximativ 40% mai mineralizată decât dentina intercanaliculară. În unele zone poate

oblitera complet canaliculele dentare, de exemplu în apropierea JAD, acoperind coarnele pulpare și în rădăcină. Dentina în care canaliculele sunt complet obliterate se numește *dentina sclerotică* sau *transparentă*. Ea crește cantitativ cu vârsta și se pare că dezvoltarea ei reprezintă un mecanism de protecție a pulpei, scăzând permeabilitatea și prevenind iritarea acesteia în zonele de uzură, fractură sau carie a smalțului.

Dentina intercanaliculară este alcătuită dintr-o matrice organică de collagen tip I și cristale de hidroxipatită. Este mai puțin mineralizată decât dentina pericanaliculară și suferă mai puține schimbări în decursul vieții.

La nivelul rădăcinii, imediat sub cement, se află o zonă de dentină granulară numită stratul granular al lui Tomes, care se întinde de la JAC (joncțiunea amelo-cementară) la apexul rădăcinii. Se pare că geneza acestuia se datorează coalescenței porțiunilor terminale al canaliculelor dentare.

Joncțiunea amelodentină are mai multe caracteristici:

- Prezintă creste care măresc suprafața de contact dintre smalț și dentină;

- Ramificații ale canaliculelor dentare.

Dentina prezintă o oarecare permeabilitate, creșterea acesteia datorându-se mai multor factori, prin care forma conică a canaliculelor dentare, sistemul de ramificații colaterale, dispoziția prelungirilor odontoblastelor ceea ce duce la apariția „zonelor moarte”.

În cursul vieții, dentina suferă modificări determinate de procesele de uzură dentară, carii și secționare a canaliculelor dentare. Aceste modificări se manifestă sub forma unor zone moarte, zone de scleroză și dentină terțiară sau de reparație.

Cementul

Cementul radicular (cementum) este un țesut mezenchimal calcificat care acoperă dentina rădăcinii anatomice cu excepția orificiului (foramenului) apical. Este de culoare alb-gălbue, și spre deosebire de smalț nu este lucios. Microscopic există două tipuri: *primar (acelular)* și *secundar celular*. Distribuția celor două tipuri de cement este variabilă: jumătatea cervicală a rădăcinii este mai bogată în cement acelular iar cea apicală în cement celular. Cementul celular se depune la suprafața celui acelular, care are o grosime de 10 μm . Grosimea stratului de cement în jumătatea cervicală a rădăcinii variază

între 15 și 60 μm iar în treimea apicală și în zona furcațiilor 150 – 200 μm . Cementul acoperă întreaga suprafață a rădăcinii și are *două funcții importante*: închiderea canaliculelor dentare și fixarea fibrelor periodontale pe suprafața sa. În 60 – 65% din cazuri cementul acoperă smalțul pe o zonă redusă, în 30% din cazuri se întâlnește cap la cap cu smalțul și în 10 – 15% din cazuri între cement și smalț rămâne un hiatus.

În formarea cementului sunt implicate celulele stratului epitelial intern care stimulează formarea dentinei radiculare și apoi a stratului de cement intermediar pe suprafața rădăcinii în fibrele periodontale. *Cementoblastele*, care se diferențiază din fibroblastele spațiului periodontal, încep să formeze cement de-a lungul suprafeței radiculare prin depunerea unei matrice de collagen care apoi se mineralizează.

Matricea cementoidă se formează similar cu formarea osului din osteoid și a dentinei din predentină. Unele cementoblaste se încorporează în cementul format în jurul lor și devin cementocite.

Cementocitele din profunzimea cementului sunt poligonale și au mai puține organite. De asemenea în profunzime ele dispar treptat având drept rezultat apariția lacunelor.

Cementul este depus în timpul dezvoltării și prezintă linii de creștere similare cu cele din os, dentină și smalț. El conține o cantitate mai mică de minerale decât osul sau dentina și deci este mai puțin dur.

Apoziția de cement se face predominant în regiunea apicală contribuind astfel la mecanismul compensator de erupție dentară continuă, consecutiv procesului de uzură. Remodelarea alveolei se face prin neoapaziție de cement și neoformare de os. Principala funcție a cementului este asigurarea ancorării fibrelor periodontale.

Nutriția cementului se face predominant dinspre spațiul periodontal și mai puțin dinspre pulpă.

Cementul dentar se deosebește de țesutul osos fiindcă în timp ce osul se restructurează continuu toată viața (proces de apoziție – resorbție) în cement resorbțiile sunt mult mai rare. Adoptarea lui la funcții se face doar prin apoziție de țesut nou format. Aceste aspecte au o mare importanță clinică (în ortodonție) unde schimbarea poziției unui dinte se face pe seama țesutului osos cu o rezistență mai mică.

Matricia organică a cementului este alcătuită din *colagen* și *condroitin – sulfat* iar componența minerală este *hidroxiapatita*.

El este depus de stratul inferior al celulelor epiteliale ale tecii

radiculare sub forma unei foițe subțiri. Unii autori utilizează pentru acest strat termenul de *strat cementoid*. Cementul primar este alcătuit dintr-o (*enamelină*) spre deosebire de *cementul celular* care este alcătuit din *colagen*. Acest strat este similar stratului de smalt aprismatic de pe suprafața coronară a dintelui. Deoarece se clasifică pe o distanță mai mare decât cementul celular sau dentina, are o consistență mai dură.

După formarea completă a stratului de cement acelarular începe formarea cementului celular sau secundar de către cementoblastele diferențiate din fibroblastele spațiului periodontal. Aceasta are o grosime de 15 – 60 μm în regiunea cervicală și de 150 – 200 μm în regiunea apicală.

Cementul celular conține celule numite cementocite, care se află în lacunele din interiorul cementului. Ele se află în număr mai mare în regiunea apicală. Unele dintre aceste celule au prelungiri care sunt situate în canalicule și vin în contact cu cementocitele adiacente. Celulele din apropierea suprafeței au organite precum: aparat Golgi, reticul endoplasmatic rugos, mitocondrii etc.

Cementul celular conține fibre de colagen. Mănunchiurile de fibre necalcificate de la suprafața cementului sunt asociate cu funcția de fixare a fibrelor periodontale și sunt denumite *fibre extrinseci ale cementului*.

Cementul celular seamănă structural cu osul dar spre deosebire de aceasta nu conține vase de sânge, nervi, canale haversiene sau Volkmann care la țesutul osos reprezintă canalele de nutriție. *Cementul celular este lipsit de sensibilitate* și are o capacitate mai mare de a rezista resorbției decât osul. Deși mai multe vase de sânge se află în apropierea suprafeței cementului, niciunul nu pătrunde în cement.

Cu vârsta, suprafețe relativ netede ale cementului devin mai neregulate datorită calcificării unor mănunchiuri de fibre periodontale locul fixării lor în cement. Acest proces are loc mai ales aproape de zona apicală. La vârste înaintate, depunerea continuă a cementului în zona apicală poate obtura orificiul apical. Resorbția cementului este o caracteristică a îmbătrânirii lui. După începerea acestui proces, cementul se poate depune cu defecte, formând linii de depunere inversate ceea ce ar sugera finalizarea procesului de resorbție și începutul procesului de apoziție.

Suprafața cementului apare perforată datorită numeroaselor

fibre periodontale perforante care se înseră pe întreaga suprafață a rădăcinii. Mănunchiurile de fibre de collagen ale cementului sunt mai numeroase decât cele ale osului alveolar propriu-zis, dar, atât pe dinte cât și pe suprafața osului stabilindu-se un nivel similar de fixare. O caracteristică a suprafeței cementului este capacitatea de resorbție. Această particularitate a resorbției și a apozității este de o importanță clinică deosebită deoarece permite mobilizarea dinților fără pierderea învelișului protector al rădăcinii. Unii cercetători susțin că un factor autoinvaziv din cement contribuie la rezistența sa, alții cred că rezistența se datorează absenței vascularizației cementului. O altă cauză poate fi legată de distribuția fibrelor periodontale perforante pe suprafața cementului. Cementul se va resorbi asemănător dentinei în timpul înlocuirii dinților temporari. În acest caz resorbția rădăcinii (rizaliza fiziologică) este considerată un proces normal, fiziologic, datorită erupției dinților permanenți. Suprafețe de resorbție se pot obține și ca rezultat al deplasării dinților sau al ocluziei traumatice.

În cementul îmbătrânit pot apare *cementiculi*, care, asemănător denticulilor, pot fi liberi, atașați sau închiși. Au o formă rotundă sau ovalară și pot apare și la o persoană tânără după o traumă locală.

Parodonțiul

Parodonțiul, a doua componentă a odontonului, este un complex de țesuturi care participă la menținerea și atașarea dinților la maxilare. Ele diferă din punct de vedere morfologic îndeplinind funcții diferite. Costa consideră parodonțiul un complex morfo-funcțional biomecanic și homeostazic. Însușirea unor detalii de morfologia parodonțiului este o condiție esențială pentru înțelegerea ulterioară a modificărilor cito-histo-enzimatice evidențiate clinic în cadrul bolii parodontale, cea mai frecventă maladie care-l afectează. Parodonțiul are funcții metabolice și nutritive, având calități senzitive și proprioceptive. În perioada formării dinților țesuturile parodontale iau naștere din *sacul folicular*. Din acest sac folicular se dezvoltă cementul, periodonțiul (desmodonțiul) și alveola (unitatea morfologică a parodonțiului).

Topografic, parodonțiul prezintă două zone destinate care în clinică realizează propria lor patologie:

- *Parodonțiul apical* situat în jurul regiunii apicale;
- *Parodonțiul marginal* (restul parodonțiului).

Parodonțiul ca și componentă a odontonului este alcătuit din:

parodonțiul de susținere (cementul, fibrele periodontale și osul alveolar) și *parodonțiul de înveliș* reprezentat de gingie.

Suprafața radiculară acoperită de cement și suprafața peretelui alveolar delimitează *spațiul periodontal* (dento-alveolar, desmodental), în care se află un țesut conjunctiv fibros (fibre, celule, vase, nervi). Spațiul peirodontal permite dintelui o mobilitate ușoară, abia perceptibilă – *mobilitatea fiziologică*.

Între cement și peretele alveolar, în spațiul periodontal se află un țesut – periodonțiul. În cadrul acestuia se pot evidenția și o serie de fibre (ligamente). Datorită acestora unii autori descriu la acest nivel o articulație dento-alveolară de tip sinartroză, cunoscută sub numele de gomfoză.

Parodonțiul menține dintele în alveolă și transmite osului alveolar solicitările mecanice prin intermediul fibrelor periodontale, care transformă solicitarea mecanică din forțele de presiune în forțele de tracțiune.

Periodonțiul (fig. 88)

Periodonțiul (*desmodonțiul*) este un țesut conjunctiv cu o structură funcțională diferențiată, situat la nivelul spațiului periodontal (desmodental). Este alcătuit din următoarele elemente:

- a) fibre periodontale;
 - b) elemente celulare (firoblastele, cementoblastele, osteoblastele, osteoclastele, celulele epiteliale Malassez);
 - c) vase sanguine și limfatice;
 - d) fibre nervoase.
- a) *Fibrele periodontale* leagă, în marea lor majoritate cementul de osul alveolar propriu-zis. Ele sunt *dispuse în fascicule*, au traiect sinuos (ondulate în repaus) și sunt *colagenice*. Dispoziția și orientarea acestor fibre este rezultatul acțiunii stimulilor funcționali care se exercită asupra dinților. Se disting mai multe tipuri de fibre, gingivale și dento-alveolare, care pot fi:
- Orizontale (se înseră într-un unghi drept față de axul dintelui și leagă cementul de osul alveolar propriu-zis);
 - Oblice (leagă cementul de osul alveolar propriu-zis, inserția cementară este mai aproape de apex);
 - Apicale (între cement și osul alveolar propriu-zis, cu direcția radiară);
 - Marginale (fibrele rebordului alveolar, care au o direcție

oblică, de la cementul de sub inserția epitelială la rebordul alveolar);

— Transseptale (leagă cementul subcervical a doi dinți vecini, trecând peste septul interalveolar).

Fibrele periodontale nu au aceeași grosime, cele apicale fiind mai groase. Ele sunt aranjate în grupuri printre care se află spații ovale sau rotunde ce conțin vase de sânge, nervi și celule.

d) *Elementele celulare* din spațiul periodontal sunt repartizate de:

— *Firboblaste* – deseminate în tot spațiul periodontal, au funcția de a produce noi fibre;

— *Cementoblaste* – la suprafața cementului secretă matricea organică a cementului fiind dispuse mai ales în zonele active: apex și furcații radiculare;

— *Osteoblaste* – secretă țesut osteoid care ulterior se mineralizează;

— *Osteoclastele* – celule gigante polinucleate, secretă enzime proteolitice care lizează trauma organică a osului. Ele dispar odată cu finalizarea resorbției osoase;

— *Celule epiteliale Malassez* – provin din segmentarea tecii Hertwig care a inițiat formarea rădăcinii. Sunt mai frecvente în jurul apexurilor și furcățiilor.

c) *Vasele sanguine și limfatice.*

Vascularizația periodonțiului recunoaște trei surse: vase apicale destinate pulpei, vasele perforante ale osului alveolar și vase pentru mucoasa gingivală. Circulația venoasă are un traiect comun celei arteriale. În apropierea rebordurilor alveolare și periapicale vasele sunt dispuse în ghemuri asemănătoare cu vasele glomerulului renal. În aceste vase sângele stagnează mai mult, neputând fi evacuat rapid. Această dispoziție în ghemuri ar servi drept sistem de amortizare. Vasele limfatice străbat osul alveolar și se drenează în ganglionii limfatici submandibulari.

d) *Formațiuni nervoase*

Nervii pătrund în spațiul periodontal prin regiunea apicală, prin canale perforante osoase sau dinspre marginea alveolară. În porțiunea lor terminală se ramifică și fie își pierd teaca de mielină, fie nu și-o pierd terminându-se la nivelul diferitelor tipuri de receptori: tactili, termici, dureroși, proprioceptori etc.

Spațiul periodontal

Spațiul cuprins între corticala internă a osului alveolar și cementul radicular poartă numele de *spațiu periodontal*, *spațiu desmodontal sau alveodontar*. El este ocupat de periodonțiu.

Spațiul periodontal nu are o lățime uniformă. Este mai larg aproape de marginea alveolară (0, 35 mm) și în dreptul apexului (0, 25 mm) și mai îngust la joncțiunea treimii apicale cu treimea medie (0, 17 mm). Acest loc marchează centrul de rotație a dintelui (hipomochlion), unde efectul forțelor orizontale, care tind să basculeze dintele este nul.

Fibrele periodontale

Fibrele periodontale sunt alcătuite din collagen și sunt localizate în principal între osul alveolar și cement. Aceste fibre conectează rădăcina dintelui și cu țesutul gingival.

Organizarea fibrelor periodontale

Fibrele principale sunt numite în funcție de localizarea lor și se clasifică în două grupuri: *grupul dento-alveolar*, care înconjoară rădăcina dintelui și *grupul gingival* localizat în jurul coletului.

Grupul dento-alveolar

Mănunchiurile de fibre dento-alveolare ocupă aproximativ două treimi din volumul fibrelor periodontale. Majoritatea fibrelor sunt repartizate de mănunchiuri de fibre de collagen care prezintă înclinări diferite de-a lungul suprafeței radiculare dinspre regiunea cervicală spre apex și sunt numerotate de la 1 la 6, în funcție de importanța lor. Fibrele de collagen sunt fixate cu un capăt la nivelul cementului, iar cu celălalt se fixează la nivelul osului alveolar propriu-zis acționând în principal ca un „ligament” suspensor al dintelui. Între fiecare grup de fibre există un spațiu numit *spațiu interstițial* (*spațiu interfascicular*). Aceste spații conțin substanță fundamentală, celule și elemente neurovasculare. S-a demonstrat că volumul spațiilor interfasciculare crește odată cu vârsta. În plus, apare o rețea de fibre mai fine care sprijină mănunchiurile dense de collagen. Această rețea devine importantă când fibrele de collagen au fost întinse exagerat sau comprimate în timpul masticăției.

Volumul ocupat de elementele vasculare este de 1 – 2% și diminuează odată cu vârsta. Majoritatea fibrelor de collagen sunt aranjate în mănunchiuri. Fiecare mănunchi de fibre seamănă cu o frânghie împletită unde fibrele individuale pot fi remodelate continuu. Această remodelare poate permite adaptarea fibrelor dento-alveolare stresuri

continue și repetate. Fibrele lui Sharpey trec ocazional prin septul interalveolar pentru a se continua cu fibre principale în spațiul periodontal adiacent. Ele se pot direcționa vestibular și oral a se uni cu fibrele periostului ce acoperă osul alveolar. Fibrele de collagen alcătuiesc 50% din grosimea fasciculului de fibre periodontale.

Examineate la microscop electronic cu baleaj (MEB), mănunchiurile de fibre periodontale umane par să fie aranjate într-o rețea tridimensională. Mănunchiurile de fibre urmează un traseu ondulat de la rădăcina la os, cu sinuozități frecvente, ramificări și anastomoze. Lângă cement, mănunchiurile au diametru între 3 și 10 μm , în timp ce în apropierea osului acesta devine între 10 și 20 μm . La mijloc grosimea se situează între 1 și 4 μm . Vasele de sânge au un traseu longitudinal între mănunchiurile de fibre. Fibroblastele cu procesele lor citoplasmatic se situează tot între mănunchiurile de fibre. Asocierea proceselor citoplasmatic cu fibre de collagen individuale facilitează remodelarea fibrelor în timp. Există chiar ipoteze conform cărora fibroblastele ar fi răspunzătoare de schimbările dimensionale ale fibrelor în timpul tracțiunii sau compresiuni. Majoritatea fibrelor sunt collagenice, dar au fost descrise și câteva fibre asemănătoare celor elastice, cu o structură diferită de cea a collagenului. Acestea sunt numite *fibre de oxitalan* și se găsesc printre fibrele de collagen precum și în pereții vaselor de sânge. Diametrul este mai mic, iar traiectul în spațiul periodontal este aproape longitudinal. Fibrele de oxitalan și fibrele elastice reprezintă 20% din proteinele fibrelor periodontale, acestea fiind necolagenoase. Studiile la MEB indică faptul că fibrele de oxitalan seamănă cu fibrele elastice mature, în spațiul periodontal uman ele fiind poziționale printre fibrele de collagen. Fibrele de oxitalan sunt conținute și în pereții vaselor de sânge, formând astfel o rețea care leagă vasele de sânge cu cementul. Fibrele de oxitalan se întind de la JDC (joncțiune dentino-cementară) la vasele localizate cel mai apical. Vasele periodontale sunt legate vertical prin fibre sau grupuri multiple de fibre care formează *tracturi*. Tracturile verticale de oxitalan nu sunt alcătuite numai din fibre ci sunt asociate și cu vase limfatice, arteriale și venoase individualizate într-o rețea care înconjoară complexul vascular în totalitate.

Grupul de fibre dento-alveolar cuprinde *fibrele marginale* cu originea chiar sub JAC și care se întind până la rebordul alveolar, în

conexiune directă cu țesutul gingival. Aceste fibre se opun intruziei dintelui. *Fibrele orizontale*, au direcție orizontală dinspre treimea medie a cementului radicular spre osul alveolar propriu-zis. Se opun solicitărilor exercitate de forțele orizontale și de basculare. *Fibrele oblice* au o direcție oblică, de la suprafața situată imediat deasupra zonei apicale spre superior osul alveolar, având rolul de a se opune acțiunii forțelor de intruzie.

Fibrele apicale, care se întind perpendicular între apex și osul alveolar propriu-zis din zona extremă apicală a cavității alveolei. Au rolul de a rezista forțelor și extruzive aplicate asupra dintelui. Ultimul grup de fibre, care se întind între rădăcinile dinților pluriradiculari, se numesc *fibrele interradiculare*, ele fiind dispuse între fețele rădăcinilor dinților pluriradiculari. Acest grup are un rol esențial în opunerea la forțele verticale și laterale ce tind să modifice poziția dintelui. Fiecare categorie de fibre își are propria sa funcție, cu rol în dinamica paradontală. Toate aceste grupuri de fibre sunt ilustrate în figura 88.

Grupul gingival

Grupul gingival este alcătuit din *fibre dentogingivale* care pornesc de pe suprafața cementului și ajung în gingia marginală și aderentă, *fibrele alveolo-gingivale* care au originea la nivelul rebordului alveolar și ajung, de asemenea în gingia marginală și aderentă. *Fibrele circulare* sunt dispuse în jurul coletului dintelui care asigură rezistența la deplasarea gingiei din zona cervicală. Ultima categorie de fibre, *fibrele transseptale*, cu originea în suprafața cervicală a fiecărui dinte, se întinde între suprafețe meziale și distale ale dinților adiacenți. Acest grup de fibre are rolul de a se opune separației dinților.

Grupul de fibre dento-periostale părăsește cementul la nivel cervical, traversează rebordul alveolar și ajunge în periostul procesului alveolar.

Spațiile interstițiale

Între mănunchiurile de fibre principale se află spații, numite *spații interstițiale*. Aceste spații apar atât în plan longitudinal cât și transversal. Periodicitatea acestor spații este în legătură cu dispunerea vaselor și nervilor din spațiul periodontal. Spațiile interstițiale se împotrivesc impactului forțelor masticatorii, ele fiind comprimate în timpul masticației și tensiunii.

Sistemul vascular

Periodonțiul are o vascularizație bogată, care provine din arterele alveolară superioară și inferioară și din ramuri ale arterei faciale. Aceste vase sunt în legătură cu cele ale osului alveolar și se anastomozează la nivelul spațiului periodontal. În același timp, peirodonțiul primește o cantitate importantă de sânge și de la vasele apicale și gingivale. Vasele principale se termină într-o rețea de capilare care înconjoară rădăcina. Plexul vascular se întinde de la suprafața apicală la cea cervicală sub forma unor inele care înconjoară rădăcina dintelui la cea cervicală sub forma unor inele care înconjoară rădăcina dintelui la intervale regulate.

Legătura între vasele osului alveolar și periodonțiu poate fi evidențiată mai clar după ce osul alveolar și dintele au fost curățite și spălate și după ce plexul vascular a fost injectat cu particule de carbon. Există și șunturi *arteriovenoase* care furnizează conexiuni directe între circulația arterială și venoasă, fără ca sângele să treacă prin rețeaua capilară. În regiunea cervicală a periodonțiului există capilare răsucite descrise ca niște glomeruli. Venele, cu o dispiziție axială, drenează într-o rețea aflată în porțiunea apicală precum și în vasele mai mari din septul interalveolar. Vasele limfatice urmează traiectul venelor.

Aceste elemente vasculare pot juca un rol important în asigurarea paradonțiului cu sistem hidraulic de suport care acționează în concordanță cu structura fibrelor, substanței fundamentale vâscoelastice și lichidului extracelular.

Sistemul nervos

Inervația periodonțiului este asigurată de fibre nervoase provenite din ramurile nervului trigemen, care intră în spațiul periodontal prin osul alveolar, de la țesutul gingival și de la ramurile mai superficiale din mucoasa fixă a versantului lingual al osului alveolar. Fibrele au diametrul mai mare sau mai mic, fiind mielinizate sau nemielinizate. Trunchiurile nervoase mai mari traversează periodonțiului în zona centrală a axului lung al dintelui. Ramurile mai mici trec în osul alveolar și de la acesta în periodonțiu. Unele fibre nervoase trec în spațiile interstițiale. Receptorii de presiune sunt localizați printre fibrele principale ale periodonțiului. Aceste terminații nervoase specializate sunt incluse într-o capsulă de țesut conjunctiv și sunt stimulate în timpul masticației. S-au descris terminațiuni nervoase specializate și nespecializate. Aferențele parodontale ajung la creier prin ganglionul frigeminal sau nucleul

mezencefalic al nervului trigemen. Informația senzitivă de la periodonțiu poate trece, fie la centrii motori ai creierului, fie la nucleii senzitivi. Majoritatea informațiilor care ajung la acești nuclei pot fi transmise la talamus și cortex.

Celulele periodonțiului

Celulele periodontale includ fibroblastele, osteoblastele, osteoclastele, cementoblastele, resturile epiteliale Malassez, celule mezenchimale nediferențiate, macrofage și elemente vasculare și nervoase. Majoritatea celulelor localizate în periodonțiu au funcții formatoare și de resorbție.

Substanța fundamentală

Substanța fundamentală înconjoară și protejează fibrele periodontale. Această matrice extracelulară este alcătuită din apă (70%), glicoproteine și proteoglicani care înconjoară fibrele de collagen. Substanțele proteice și polizaharidice sunt transportate de la capilarele sangvine la celulele substanței fundamentale și transportă produși de catabolism de la celule spre vase. Substanța fundamentală mai conține și acid hialuronic.

Funcțiile periodonțiului

Funcția de suport este cea mai importantă. Absența acestei funcții duce la pierderea dintelui. În masticatie, fibrele periodontale se întind și apoi se relaxează.

Funcția senzitivă – are receptori abundenți și nervi care în timpul funcției sesizează orice mișcare. Când receptorii sesizează presiunea, nervii trimit influxul spre SNC pentru a informa ulterior ATM și mușchii mobilizatori.

Funcția nutritivă – vasele de sânge ale periodontului furnizează substanțe nutritive esențiale pentru vitalitatea proprie a cementului și osului alveolar.

Funcția de menținere – țesuturile sunt formate și reacționează rapid în aparatul masticator. Interacțiunea celulelor cu mediul intercelular este continuă și țesuturile funcționează optim pentru o lungă perioadă de timp, dacă este menținută starea lor de sănătate.

După Kawamura, periodonțiul asigură:

— Crearea unui reflex de protecție la închiderea cavității bucale, ca răspuns al unor stimuli excesivi aplicați pe dinți;

— Reglează intensitatea forțelor masticatorii în funcție de consistența bolului alimentar;

— Oprește contracția mușchilor ridicători în momentul în care dinții fac contact.

Îmbătrânirea periodonțiului

La fel ca și alte țesuturi ale organismului și la nivelul periodonțiului apare fenomenul de îmbătrânire. Aceasta se manifestă printr-o micșorare treptată a numărului de celule precum și a activității lor. Îmbătrânirea cementului și osului alveolar are loc neregulat, apărând din loc în loc lacune. Fibrele nu se mai înseră pe întreaga suprafață, ci se înseră mai degrabă pe crestele dintre lacune. Activitatea periodonțiului este probabil scăzută în timpul procesului de îmbătrânire și datorită regimului alimentar, când stimularea funcțională normală a țesuturilor este diminuată. Cu vârsta, un periodonțiu sănătos poate exista în contextul unei sănătăți generale bune a individului și printr-o bună igienă orală. Retracțiile gingivale apar în legătură cu bolile gingivale și parodontale.

Paradonțiul de înveliș

Paradonțiul de înveliș este reprezentat de *gingie (fibromucoasa gingivală)*, parte integrantă a *mucoasei bucale*. Gingia acoperă osul alveolar, înconjoară coatele dentare și participă la formarea *șanțului gingival*.

Dezvoltarea gingiei este asociată cu coalescența dintre epiteliul oral și cel adamantin redus în momentul erupției dintelui în cavitatea bucală.

Gingia se clasifică în:

— *Marginală (neaderentă, liberă)*, înconjoară coletul dinților și are o lățime de 0,5 – 1,5 mm.

Gingia marginală prezintă două versante unul extern și altul intern. Versantul epitelial intern participă la formarea șanțului gingival și ca atare este denumit și *epiteliu sulcular*. Versantul extern continuă gingia aderentă față de care prezintă o demarcație reprezentată de șanțul marginal.

— *Aderentă (fixă, atașată)*, continuă pe cea marginală acoperind cementul cervical și osul alveolar la care aderă. Lățimea ei este între 2 – 10 mm. Ea se continuă cu mucoasa alveolară, cu mucoasa palatului dur a versantului lingual al osului alveolar. Limita dintre gingia aderentă și mucoasa alveolară se numește *joncțiune (linie muco-gingivală)*.

Gingia aderentă are o consistență fermă, elastică și prezintă o

Înălțime variabilă fiind mai mare la nivelul dinților frontali (3, 5 – 4, 5 mm) și mai mică la nivelul dinților laterali (1, 8 – 1, 9 mm). Fața periferică are un aspect caracteristic de „coajă de portocală”. Fața profundă se inseră pe coletul dentar, (inserția epitelială), pe cement (*gingia cementară*, prin fibrele cemento-gingivale) și pe treimea superioară a osului alveolar *gingia alveolară*. La trecerea dintre gingia marginală și cea aderentă se observă pe fața periferică vestibulară, în unele cazuri, *șanțul marginal*, o depresiune liniară, paralelă cu marginea gingiei libere corespunde proiecției fundului șanțului gingival. În 60 – 70% din cazuri, până la vârsta de 10 ani, poate apare la nivelul gingiei aderente linguale mandibulare, în dreptul caninilor temporari (bilateral), un nodul moale, sesil, asimptomatic, care regresează odată cu vârsta. Este cunoscut sub numele de papila retrocanină, are o structură anatomică normală, nu necesită tratament și este etichetat cu o anomalie minoră de dezvoltare.

Dinții definitivi (*dentes permanentes*) apar după expulzarea celor temporali, a căror rădăcina se resoarbe sub presiunea dinților permanenți (exceptând molarii definitivi, care nu erau repartizați în prima dentiție). Aici ordinea de erupție este următoarea: primii molari (între 5 – 7 ani), incisivii mediali (între 6 – 8 ani), incisivii laterali (între 8 – 9 ani), caninii (între 10 – 12 ani), premolarii (între 11 – 12 ani) și molarul al doilea (între 12 – 14 ani). Cel de al treilea molar (zis și „măseaua de minte”) apare ultimul, între 19 – 30 de ani. În general dinții mandibulari ies înaintea celor maxilari, la intervale de 2 – 4 luni.

În literatura de specialitate se vizează diferite aspecte ale termenului de erupție dentară.

a) *Erupție activă primară.*

Constă în deplasarea efectivă a dintelui în direcție ocluzală. Această deplasare se face progresiv, fiind stimulată cu edificarea rădăcinii. Când dintele atinge planul de ocluzie, coroana clinică este egală cu coroana anatomică, iar *inserția epitelială se plasează la nivelul coletului anatomic*. Pe măsură ce dintele participă la funcțiile ADM (aparat dento-maxilar) apare și procesul de uzură.

b) *Erupția activă secundară (fiziologică).*

Cu toate că procesul de uzură scurtează lent și progresiv coroanele dinților, DVO (dimensiune verticală de ocluzie) rămâne nemodificată, deoarece dintele suferă un proces de *erupție activă lentă* proporțională cu uzura, cunoscut sub numele de *erupție activă*

secundară. Așadar, erupția activă secundară tinde să compenseze reducerea înălțimii coroanei clinice. Când acest proces se desfășoară în limite fiziologice, *lungimea rădăcinii clinice nu se scurtează, deoarece au loc depuneri succesive de cement periapical*.

c) Erupția activă secundară accelerată (patologică).

Când dintele pierde contactul cu antagoniștii (prin leziuni coronare, tratamente incorecte sau extracția acestora) asistăm la o *erupție activă secundară accelerată*, care se integrează în sfera patologicului.

d) Erupția pasivă.

În perioada de involuție a paradonțiului marginal, asistăm la deplasarea spre apical a inserției epiteliale și a gingiei marginale cu denudarea consecutivă a rădăcinilor dentare. În aceste situații, coroana clinică crește în dauna rădăcinii clinice. Fenomenul este cunoscut sub numele de erupție pasivă.

e) Erupția continuă.

Erupția continuă este un concept care susține că erupția dentară continuă toată viața, chiar și după ce dintele ajunge în contact cu antagoniștii. Acest concept reprezintă de fapt o sinteză între noțiunile de erupție activă (primară și secundară) și cea de erupție pasivă.

f) Erupția precoce.

Noțiunea de erupție precoce vizează atât dinții temporari, cât și pe cei permanenți. În primul caz, primul dinte temporar poate erupe la sfârșitul lunii a treia. În cadrul erupției precoce un rol aparte îl ocupă *dinții nati* (prezenți la naștere). În cazul dinților permanenți se vorbește despre erupție precoce când primii dinți apar la sfârșitul vârstei de 4 ani. Prezența sau erupția unor asemenea dinți este cunoscută sub numele de dentina pralcox.

g) Erupția întârziată (tardivă).

Noțiunea se utilizează când primul dinte temporar erupe după vârsta de 13 luni sau când primul dinte permanent erupe după vârsta de șapte ani. Prezența sau erupția unor dinți poartă numele de *dentina tardă*.

Modalități de sisteme de notare a dinților

Existența la om a 20 de dinți în dentația temporară și 32 în cea permanentă, aliniați pe două arcade superioară și inferioară a impus elaborarea unor sisteme de notare a dinților. Scopul acestor sisteme este precizarea exactă a dentației, arcadei superioară și inferioară,

hemiarcadei (dreapta sau stânga) și a poziției dintelui de la linia mediană. De-a lungul anilor s-a simțit nevoia lansării unor nomenclaturi, a unor notații a dinților care să faciliteze comunicarea verbală sau scrisă între specialiști și să permită o exprimare uniformă în comunicări, manuale, lucrări științifice etc.

Aproape toate semnele elaborate până în prezent au la bază următoarele elemente:

— O linie orizontală ce separă cele două arcade – (superioară de cea inferioară) și o linie verticală (linia mediană) ce delimitează hemiarcele stângi de cele drepte. Rezultă astfel patru sectoare: drept superior și inferior, stâng superior și inferior;

— Schema sub forma unei cruci reprezintă imaginea subiectului plasat în fața examinătorului și invers;

— Când se folosesc noțiunile de stânga sau dreapta se iau în considerare stânga și dreapta pacientului.

Nomenclatura anatomică atribuie un nume fiecărui dinte la care se adaugă termenul de temporar sau permanent, maxilar sau mandibular, superior sau inferior, stâng sau drept pentru a indica denția, arcada și hemiarcada căreia aparține dintele respectiv.

Așadar, în practica stomatologică pentru numerotarea și recunoașterea dinților se folosește „formula dentară”, care exprimă numărul de ordine al dintelui respectiv în raport cu linia mediană, pe fiecare din cele două arcade:

Formula dentară deplină la omul matur Formula deplină a danturii temporare

87654321 12345678 2012 2102

87654321 12345678 2012 2102

sau mai simplu sau mai simplu

2123 2102

2123 2102

Morfologia dinților permanenți și a dinților temporari, aspect particular

(fig. 89 – 151)

Incisivii superiori permanenți (fig. 89). Incisivul central superior. Acest dinte ocupă poziția întâi pe hemiarcele superioare. Este cel mai voluminos dinte din cadrul grupului incisiv și are un rol deosebit în fizionomie. Există doi incisivi centrali de o parte și de alta a liniei mediane.

Coroana incisivului central prezintă patru fețe (vestibulară, palatinoasă, mezială, distală), și o margine incizală, aspectul său fiind frecvent comparat cu o lopată.

Fața vestibulară este cea mai mare dintre fețele axiale. În sens cervico-incizal măsoară 10 – 10,5 mm, iar mezio-distal 8,5 – 9 mm în treimea incizală și 7 mm cervical. Această față este delimitată de marginile cervicală, incizală și proximale. Marginea cervicală este curbă cu concavitatea spre incizal. Marginea incizală are aspect undulat în primii ani după erupție datorită proeminenței lobulilor vestibulari și este ușor oblică mezio-distal și incizo-cervical. În cazul unei ocluzii labiodonte, prin uzură, această margine devine orizontală. Marginile proximale (mezială și distală) converg spre colet. Marginea distală este mai convexă și mai mică. Fața vestibulară este convexă în ambele sensuri. În sens cervico-incizal convexitatea maximă este situată în treimea cervicală, iar în sens mezio-distal în treimea mezială. Poate exista o convexitate ușor exprimată doar în treimea cervicală sau o convexitate bine reprezentată pe toată lungimea feței. Relieful feței vestibulare este plan-convex. Fața vestibulară prezintă două depresiuni cu direcție verticală mai evidente în treimea incizală care o împart în trei lobuli inegali. Acestea în ordine descrescătoare sunt: distal, mezial și central. În morfologie primară sunt mai evidenți, dar cu timpul dispar sub acțiunea abrazivă a alimentelor, periutei de dinți și a frecării cu părțile moi (buze).

Depresiunile feței vestibulare și lobulii pot fi slab sau, dimpotrivă, bine exprimate. În cazuri mai rare, lobulii vestibulari pot fi mai numeroși, ca formă și mărime având o dispunere neregulată.

Fața palatinală are conturul asemănător cu cel al feței vestibulare, cu deosebirea că marginile proximale sunt mai convergente spre colet, iar dimensiunile mai reduse. Relieful său este concav în treimea incizală și medie și convex în treimea cervicală. Proximal, fața este delimitată de două creste marginale. Creasta distală este mai bine reprezentată și se continuă cu marginea incizală în timp ce creasta mezială se pierde treptat spre incizal. Ele se lătesc și converg spre colet, unindu-se cu cingulum-ul. Acesta este o formațiune ce rezultă din lobul de dezvoltare palatinal. Cingulum-ul poate fi unic și slab reprezentat, unic marcat de unul sau mai multe șanțuri, *bilobat* sau *trilobat*. El se pierde treptat spre treimea mijlocie a feței palatinale. Între cingulum și zona concavă poate apărea o discontinuitate a

smalțului – *foramen caecum*, ca rezultat al nefuzionării complete a lobulilor de dezvoltare. Aici se localizează frecvent caria de pe fața palatinală. Trepanarea dintelui se face în centrul feței palatinale, luând ca reper inițial *foramen caecum*. Foramenul este obișnuit unic însă pot apărea uneori două sau chiar trei foramene. În zona concavă a feței se pot observa uneori depresiuni omologe cu cele de pe fața vestibulară și drept urmare pot apărea două depresiuni longitudinale.

Fața mezială (fig. 89) are formă triunghiulară cu vârful spre incizal. Diametrul cervico-incizal este de 10 mm, iar cel vestibulo-palatinal de 7 mm. Marginile vestibulară și palatinală respectă relieful fețelor corespunzătoare: concav-convexă palatinal și plan-convexă vestibular. Marginea cervicală are concavitatea spre apex. Relieful este convex în ambele sensuri cu convexitatea maximă (în sens cervico-incizal) situată în treimea incizală.

Fața distală (fig. 89). Forma sa este asemănătoare cu cea a feței meziale prezentând însă dimensiuni mai reduse și un relief mai convex. Convexitatea maximă se găsește în treimea incizală. Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (sens cervico-incizal) și treimea vestibulară (sens vestibulo-palatinal). Aria de contact distală este situată mai spre cervical comparativ cu cea mezială.

Marginea incizală este oblică și în sens mezio-distal și incizio-cervical. În morfologie primară este divizată în trei segmente corespunzător celor trei lobuli de dezvoltare vestibulari. La unirea marginii incizale cu fața mezială se formează un unghi aproape drept (800 – 900) *unghiul mezio-incizal*, iar din unirea aceleiași margini cu fața distală rezultă un unghi obtuz, rotunjit, *unghiul disto-incizal*. Unghiurile incizale sunt de obicei mai rotunjite la dinții persoanelor de sex feminin. Marginea incizală se mărește în timp datorită abraziiei și devine suprafață incizală. Coroana incisivului central superior prezintă diferite variante morfologice, variante care pot fi corelate cu tipul constituțional, forma feței și chiar forma nasului. Aceste variante sunt denumite prin analogie cu tipurile morfologice ale feței vestibulare: trapezoidă, dreptunghiulară (pătrată) și ovoidă.

Incisivul central superior este un dinte monoradicular, rădăcina sa având formă cilindro-conică, aspect robust și o lungime de aproximativ 13 mm. Ea este de obicei dreaptă fără curburi sau deformări și împreună cu axul coroanei face un unghi obtuz. Pe secțiune transversală are aspect de triunghi echilateral cu unghiurile

foarte rotunjite (fig. 90) extracția cu cleștele putându-se efectua fără riscuri printr-o ușoară mișcare de rotație în axul dintelui.

În unele cazuri raportul coroană / rădăcină este atipic, de 1/1. Fața vestibulară a rădăcinii este cea mai lată și ușor aplatizată comparativ cu celelalte fețe (mezio-palatinală și disto-palatinală). Spre apex rădăcina este ușor curbată spre distal.

Camera pulpară reproduce morfologia coroanei. Este aplatizată în sens vestibulo-palatinal în segmentul coronar și prezintă trei coarne pulpare. În rădăcină, camera pulpară se continuă cu *un canal radicular principal* larg care pe secțiune transversală la nivelul coletului are formă triunghiulară cu vârfurile rotunjite. Apical aceasta se ramifică în canale secundare apicale formând astfel delta apicală.

Incisivul lateral superior, ocupă poziția a doua pe hemiarcadele superioare, fiind situat imediat după incisivul central. Are cea mai slabă implantare și cele mai reduse dimensiuni dintre dinții superiori.

Coroana este asemănătoare din punct de vedere morfologic cu cea a incisivului central. Dimensiunile lateralului sunt însă mai scăzute, iar raportul între diametrele cervico-incizal și mezio-distal coronare este mai mare, rezultând un aspect alungit.

Coroana incisivului lateral prezintă de descris patru fețe și o margine incizală.

Fața vestibulară (fig. 91) are dimensiunile cele mai mari. În sens cervico-incizal măsoară 9 mm, iar mezio-distal, în treimea incizală 6, 5 mm și cervical 5 mm.

Fața vestibulară are o formă de patrulater, fiind delimitată de marginea incizală, cele două margini proximale și marginea cervicală. Marginea incizală este rectilie și înclinată spre distal și cervical mai mult ca cea a incisivului central, față de care este situată cu 0, 5 mm mai cervical (în cadrul arcadei). Marginile proximale sunt mai rotunjite comparativ cu cele ale incisivului central. Marginea distală este mai scurtă și mai convexă decât cea mezială. Marginea cervicală are forma unui arc de cerc cu deschiderea spre incizal.

Relieful feței vestibulare este plan-convex. În sens cervico-incizal convexitatea maximă se găsește în treimea cervicală, iar în sens mezio-distal în treimea mezială.

În treimea incizală fața vestibulară este străbătută de două depresiuni verticale care o împart în trei lobuli: distal, mezial, central (în ordine descrescătoare a mărimii). Depresiunile diminuează până la

despărțire spre cervical. Acestea, împreună cu lobulii, sunt mai evidente imediat după erupție, apoi dispar progresiv în morfologia secundară.

Fața palatinală (fig. 91) este mai redusă în toate sensurile decât cea vestibulară. Prezintă un relief concav în cele două treimi incizale și convex în treimea cervicală. Morfologia este reprezentată de: două creste marginale, cingulum și *foramen caecum*. Crestele marginale delimitează proximal fața palatinală, sunt convergente spre colet unde se unesc cu cingulum-ul care poate fi șters, foarte proeminent spre incizal, trilobat etc. Uneori camera pulpară trimite o prelungire în cingulum. *Foramen caecum* apare mai frecvent decât la incisivul central. Există foramene șterse, bine exprimate, unice, duble sau triple.

Fețele proximale au formă triunghiulară cu vârful spre marginea incizală. Baza triunghiulară este reprezentată de linia coletului și are formă de „V” cu vârful rotunjit orientat spre incizal. Fața mezială (fig. 91) este mai mare decât cea distală și are diametrul vestibulo-palatinal de 6, 0 mm, egal cu diametrul vestibulo-palatinal al coroanei. Relieful este plan spre colet și convex spre incizal. Fața distală (fig. 91) prezintă o convexitate în ambele sensuri care este mai evidentă decât pe fața mezială. Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (în sens cervico-incizal) și în treimea vestibulară (în sens vestibulo-palatinal), aria de contact distală este situată mai aproape de cervical. În unele cazuri, fețele proximale prezintă șanțuri ce pornesc de pe fața palatinală, traversează crestele marginale și ajung pe fețele mezială și/sau distală ale coroanei și apoi ale rădăcinii. Profunzimea acestor șanțuri este variabilă.

Marginea incizală (fig. 91) are o oblicitate accentuată și formează cu fețele proximale două unghiuri, mezio-incizal și disto-incizal. Unghiul mezio-incizal este ascuțit și are o valoare mai mică decât unghiul omonim al centralului, iar cel disto-incizal este obtuz și situat mai spre cervical decât cel mezio-incizal.

Disponerea marginilor incizale ale incisivilor laterali superiori, față de cele ale incisivilor centrali se corelează cu forma nasului.

Conturul coronar este influențat decisiv de mărimea și convexitatea lobului distal, care poate fi ușoară, moderată sau pronunțată.

Incisivul lateral superior prezintă cele mai multe variante morfologice cu excepția, poate, a molarului trei. Astfel putem întâlni

coroane cu aspect:

- Caniniform – marginea incizală prezintă două segmente (mezial și distal);
- Fața vestibulară este marcată de o creastă axială de smalț;
- Cuneiform – diametrul mezio-distal este mult mai mic decât cel cervico-incizal;
- Globosus – diametrul mezio-distal este mult mai mare decât cel cervico-incizal;
- Nanic – coroana are dimensiunile mult mai reduse în toate sensurile;
- Pătrat – dimensiunea cervico-incizală este aproximativ egală cu cea mezio-distală.

Rădăcina incisivului lateral superior prezintă cea mai slabă implantare comparativ cu a celorlalți dinți superiori. Este subțire și are aspectul unui con efilat (fig. 92). Pe secțiune transversală apare ovalară (aplatizată mezio-distal) și i se descriu patru fețe: mezială, distală, vestibulară și palatinală. Dintre acestea, fața mezială este cea mai mare. Pe fețele proximale pot exista două șanțuri orientate în axul lung al dintelui, mai evidente în treimea medie. Curbura radiculară apicală este orientată spre distal în majoritatea cazurilor (57%).

Morfologia camerei pulpare este asemănătoare cu cea a coroanei (fig. 92). Prezintă trei coroane pulpare corespunzătoare fiecărui lobul și se continuă cu un singur canal radicular principal îngust. Pe secțiune transversală, canalul radicular este ovalar sau circular.

Incisivul lateral este implantat astfel încât rădăcina sa este înclinată mult spre palatinal. Acest fapt are importanță clinică în chirurgia parodontiului apical, parodontopatiile apicale evoluând spre abcedare cu precădere în regiunea palatinală.

Incisivul central inferior este primul dinte mandibular ocupând prima poziție lângă linia mediană. Este cel mai mic dinte de pe ambele arcade.

Coroana are aspect de daltă (fig. 93) cu patru fețe axiale și o margine incizală. În cele două treimi incizale este aplatizată în sens vestibulo-lingual, iar în treimea cervicală în sens mezio-distal.

Fața vestibulară este delimitată de patru margini. Diametrele feței vestibulare sunt de 8, 8 – 9 mm (cervico-incizal), 5 – 5, 4 mm cel mezio-distal în treimea incizală și de 3, 5 mm cervical. Relieful acestei

fețe poate avea fie aspect plan cu convexitate redusă în zona cervicală, fie accentuat convex înclinat spre lingual. Marginea incizală, orizontală, formează cu fețele proximale două unghiuri exprimate, drepte, egale ca deschidere, care conferă simetrie coroanei. Această simetrie face dificilă diferențierea între cei doi incisivi centrali. Marginea are aspect undulat (lobulat) în morfologia primară datorită celor trei lobuli vestibulari. În timp, datorită uzurii, se transformă în linie și apoi în suprafața incizală. Marginile proximale sunt egale, paralele în cele două treimi incizale și convergente cervical în treimea cervicală. Marginea cervicală este concavă cu deschiderea spre incizal.

Relieful feței vestibulare este convex spre colet și plan spre incizal unde este marcat de existența a două depresiuni verticale care delimitează trei lobuli egali. Lobulii incizali pot fi slab conturați sau foarte proeminenți.

Fața linguală (fig. 93) are aceeași înălțime cu fața vestibulară dar este mai îngustă mezio-distal. Relieful acestei fețe constă în aceleași elemente morfologice cu cele ale incisivilor superiori care însă nu sunt la fel de pronunțate.

Aspectul concav-convex al feței apare mai atenuat. Cingulum-ul este slab reprezentat și dispare gradat spre incizal, iar crestele marginale sunt foarte rotunjite. Datorită trecerii line de la porțiunea concavă a feței la cea convexă, nu există *foramen caecum*.

Fețele proximale (fig. 93) au aspect triunghiular cu baza la colet și vârful orientat incizal. Marginea cervicală are forma unui „V” rotunjit cu deschiderea spre apex. Marginea vestibulară a fețelor este ușor convexă. Această convexitate apare mai evidentă cervical. Marginea linguală este plană incizal, concavă în treimea mijlocie și convexă în treimea de colet. Ariile de contact proximale sunt situate în treimea incizială.

Rădăcina este unică și puternic aplatizată mezio-distal (fig. 94). Reprezintă patru fețe: vestibulară, linguală, mezială și distală. Dintre acestea, cele proximale sunt mai mari și marcate fiecare de câte un șanț longitudinal mai pronunțat în treimea medie, iar fețele vestibulară și orală sunt rotunjite și înguste.

Pe secțiune transversală la nivelul coletului rădăcina are aspect ovalar puternic aplatizat mezio-distal. Apexul rădăcinii este curbat spre distal. Există și variante radiculare „în baionetă”.

Camera pulpară este redusă și prezintă trei coarne pulpare câte

unul spre fiecare lobul. *Canalul radicular principal* este îngust și aplatizat mezio-distal, iar pe secțiune transversală este laminar (fig. 94).

Incisivul lateral este primul dinte situat distal de incisivul central inferior. În cadrul arcadelor inferioare ocupă poziția a doua de la linia mediană. Are formă asemănătoare cu incisivul central; dar este mai voluminos.

Coroana incisivului lateral are și ea o formă de daltă. Prezintă morfologie foarte puțin diferită de cea a centralului, de care se deosebește cu greu în cazul unor dinți izolați (extrași) și cu morfologie secundară. Coroana are patru fețe și o margine incizală.

Fețele vestibulară și linguală sunt delimitate de aceleași margini și au același relief cu fețele similare ale incisivului central cu deosebirea că marginea incizală este descendentă spre distal.

Fața vestibulară (fig. 95) prezintă diametrul cervico-incizal de 9, 5 mm și cele mezio-distale de 5, 5 – 6 mm în treimea incizală și 4 mm cervical și un relief plan-convex cu maximum de convexitate în treimea cervicală. Unghiul disto-incizal este mai rotunjit comparativ cu cel mezio-incizal. *Marginea cervicală* este accentuat curbată. În morfologie primară sunt vizibile două depresiuni care delimitează trei lobuli de dezvoltare (mezial, central și distal), egali. În morfologie secundară fața vestibulară este marcată de două fațete de uzură, una situată mezial mai extinsă, datorită ocluziei cu incisivul central superior, și alta distală, mai mică ce apare în urma ocluziei cu incisivul lateral superior. De multe ori, identitatea fațetelor de uzură reprezintă unica posibilitate de a diferenția incisivul lateral inferior de incisivul central inferior, care are în morfologie secundară o singură fațetă de abrazie (oclude doar cu incisivul central superior).

Fața linguală are un aspect triunghiular din cauza dimensiunii reduse pe care o are marginea cervicală. Atât crestele marginale cât și cingulum-ul sunt slab reprezentate însă sunt mai evidente decât la incisivul central. Nu există *foramen caecum*. Trepanarea se face în centrul feței linguale.

Fețele proximale sunt triunghiulare cu baza la colet. Relieful lor este aproape plan, existând totuși o ușoară convexitate în treimea incizală. Fața distală fiind mai redusă, determină o situare mai spre cervical a unghiului disto-incizal. Ariile de contact sunt situate în treimea incizală. Pe fața distală aria de contact este situată mai spre

cervical.

Incisivul lateral inferior nu prezintă variante morfologice sistematizabile.

Rădăcina este mai lungă decât cea a incisivului central inferior, fiind aplatizată mezio-distal (fig. 96). Prezintă șanțuri longitudinale pe fețele proximale. Apexul este ușor curbat spre distal.

Camera pulpară este redusă ca volum, are trei coarne pulpare, și se continuă cu un *canal radicular principal* îngust, aplatizat mezio-distal (pe secțiune transversală apare laminar) (fig. 96).

Caninul superior este situat distal de incisivul lateral încheind grupul dinților frontali superiori. Ocupă poziția a treia de la linia mediană pe hemiarcadele maxilare. Este primul dinte situat distal de sutura incisivă.

Coroana are forma conoidă fiind asemănată cu un vârf de lance. Prezintă patru fețe axiale și o margine incizială.

Fața vestibulară (fig. 97), are conturul asemănător cu un pentagon. În sens cervico-incizal are 9, 5 – 10,00 mm, iar mezio-distal 7, 5 mm incizal și 5, 5 mm la colet.

Marginea incizală are aspect de „V” cu două segmente inegale. Segmentul distal al „V”-ului este mai lung și mai ascendent spre distal ceea ce determină că vârful cuspidului să fie mai apropiat de unghiul mezio-incizal. Gradul de înclinare a segmentelor marginii incizale variază, acestea putând fi aproape orizontale sau verticale. De asemenea, există posibilitatea ca cele două segmente să aibă înclinări identice. Unghiurile ce rezultă din unirea marginii incizale cu marginile proximale sunt obtuze. Unghiul disto-incizial are o deschidere mai mare și este situat mai cervical decât cel mezial, aproape de treimea mijlocie, fiind și mai rotunjit decât unghiul mezio-incizal.

Unghiurile incizale pot avea diferite valori și poziții:

— Ambele apropiate de 180°, caninul luând forma de „peniță” sau „colț”;

— Ambele situate aproape de cervical;

— Unghiul mezio-incizial situat aproape de cervical, iar unghiul disto-incizial situat aproape de incizial.

Vârful cuspidului poate fi șters, rotunjit sau mai bine exprimat.

Uzura determină ca această margine să aibă diferite aspecte în funcție de ocluzie și de dinamica mandibulară. Astfel, în raport psalidodont se remarcă o mărire a segmentului mezial datorită

contactului cu caninul inferior. În acest caz vârful cuspidului se deplasează spre distal în stadiul final transformându-se într-o linie oblică ascendentă distal. În ocluzie labiodontă, vârful cuspidului se abrazează până la dispariție.

Marginile proximale, mezială și distală, sunt convergente spre colet, cea distală fiind mai convexă, mai mică și mai convergentă.

Relieful feței este accentuat convex atât în sens mezio-distal cât și cervico-incizial. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală.

Pe fața vestibulară se pot observa două depresiuni ce separă lobulii de dezvoltare care în ordine descrescătoare a mărimii sunt: central, distal, mezial.

Marginea cervicală este convexă cu deschiderea orientată incizial.

Pe fața vestibulară corespunzător vârfului cuspidului apare o creastă mediană (axială) care delimitează două pante, mezială și distală.

Fața palatinală (fig. 97), mai redusă decât cea vestibulară, este delimitată de cinci laturi. Relieful este asemănător cu cel de pe fața palatinală a incisivului însă este mai pronunțat. Crestele marginale se unesc cu un cingulum proeminent și convex, care după unii autori poate fi considerat un cuspid rudimentar. Din cingulum pleacă spre incizal o creastă mediană care este despărțită de crestele marginale prin două mici depresiuni. Trecerea de la cingulum la creastă se face lin, neexistând *foramen caecum*. Cingulul este mult mai bine reprezentat ca la caninii inferiori și poate prezenta o proeminență spre incizal asociată cu o fosetă.

Fețele proximale au o formă triunghiulară cu vârful incizal și baza la colet. Pe aceste fețe linia coletului este mai rotundită și mai deschisă ca la ceilalți frontali. *Fața mezială* (fig. 97), are un relief convex în dublu sens (vestibulo-palatinal și cervico-incizial) și prezintă o mică depresiune în treimea cervicală. Diferența dintre cele două diametre este foarte mică, ceea ce determină aspectul proximal specific caninului superior. *Fața distală* (fig. 97) prezintă un relief mai pronunțat în comparație cu fața mezială, iar depresiunea din treimea cervicală este mai accentuată.

Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (în sens cervico-incizial) și în treimea vestibulară (în sens vestibulo-palatinal),

cu deosebirea că aria distală este situată mai spre cervical.

Rădăcina (fig. 98), este unică, robustă și măsoară 17 mm, fiind cea mai lungă de pe arcada superioară. Pe secțiune transversală are fie aspect de triunghi isoscel, fie este ovalară aplatizată mezio-distal. Din perspectivă proximală, axul coronar coincide cu axul radicular. Ea poate fi foarte lungă (raport rădăcină / coroană = 1/1). În situații rare, un sinus maxilar extins mezial poate coapta apexul rădăcinii caninului superior.

Fețele proximale ale rădăcinii sunt marcate de către un șanț longitudinal. Celelalte două fețe sunt mai reduse în special cea palatinală, care uneori are aspect de unghi.

Camera pulpară (fig. 98), este voluminoasă și imită forma coroanei. Prezintă trei coarne pulpare cel mai voluminos corespunzând lobulului central. *Canalul radicular principal* este larg, unic fiind des folosit în scop protetic. Apare centrat pe secțiune transversală (la nivelul coletului), laturile mezială și distală prezentând depresiuni dacă șanțurile longitudinale radiculare sunt exprimate.

Funcțiile caninului superior sunt: fizionomie, fonație (mai puțin decât incisivii), masticăție (prehensiunea și secționarea alimentelor), susținerea părților moi, ghidaj canin sau antero-lateral când acesta există.

Caninul inferior ocupă poziția a treia de la linia mediană pe hemiarcadele inferioare. Asemenea omologului superior este dinte de tranziție între grupul frontal și lateral.

Caninul inferior, comparativ cu cel superior, este mai mic. Are rădăcina mai scurtă, și coroana mai lungă ca acesta. Elementele morfologice însă sunt aceleași, fiind mai puțin exprimate.

Coroana are aspect mai alungit decât coroana caninilor superiori, putând fi și ea comparată cu un vârf de lance. Prezintă patru fețe axiale și o margine incizală.

Fața vestibulară (fig. 99), este alungită cervico-incizal și are un contur pentagonal. Această față măsoară 10, 3 – 11 mm (diametru cervico-incizal), diametrele mezio-distale fiind de 7 mm în treimea incizală și 5, 5 mm cervical. Marginea incizală formează cu fețele proximale două unghiuri (mezio-incizal și disto-incizal), cu deschiderea mai mare decât a unghiurilor similare ale caninilor superiori. Vârful cuspidului este situat mai aproape de marginea

mezială și este mai ascuțit decât la caninul superior. *Marginile proximale* diverg spre incizial într-un grad mai mic decât la caninul superior. Relieful feței este convex în ambele sensuri. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Pe fața vestibulară se pot observa cei trei lobuli de dezvoltare (în ordinea descrescătoare a mărimii – central, distal și mezial), despărțiți între ei de două depresiuni verticale. Aceste depresiuni determină apariția pe marginea incizală a doua ușoare denivelări. *Marginea cervicală* este o linie curbă cu concavitatea spre incizal. Este mai ondulată decât a caninului superior.

Fața linguală (fig. 99) este mai redusă și are limite omoloage similare cu fața vestibulară. Relieful este mai șters comparativ cu cel al feței palatinale de la caninul superior. *Cingulum-ul* și *crestele de smalt* (marginale și mediană) nu au o delimitare netă și apar mai șterse. Există și variante morfologice cu relief pronunțat. Nu există *foramen caecum*.

Fețele proximale au forma triunghiulară, orientare aproape paralelă între ele și sunt mai înalte decât cele ale caninului superior. Relieful acestor fețe este mai șters. Fețele proximale au un aspect mai alungit decât caninul superior. Ariile de contact sunt situate în treimea incizală (sens cervico-incizal) și în treimea vestibulară (în sens vestibulo-lingual) cu mențiunea că aria de contact distală este localizată mai spre cervical.

Rădăcina. În majoritatea cazurilor caninul inferior prezintă o singură rădăcină (fig. 100). Foarte rar se pot întâlni și variante bifide ale rădăcinii sau două rădăcini (vestibulară și linguală), uneori cu apexurile orientate distal și mezial.

Rădăcina este aplatizată mezio-distal, iar pe secțiune transversală are aspect ovalar cu patru fețe. În treimea medie a fețelor mezială și distală există câte un șanț longitudinal. Aceste șanțuti pot fi mai adânci, rezultând un aspect fals biradicular. Caninul inferior este singurul dinte la care poate exista o angulație între axul coronar și cel radicular, în sens mezio-distal (coroana înclinată spre distal).

Camera pulpară este voluminoasă (fig. 100). Pot exista unul sau două canale radiculare, principale, respectiv unul sau două foramene apicale în funcție de varianta morfologică. Aspectul secțiunii transversale la nivelul coletului, corespunde cu cea a caninilor superiori.

Grupul premolar

Premolarii sunt dinți situați distal de canini și mezial de molari. În total există opt premolari (patru superiori și patru inferiori) repartizați câte doi pe o hemiarcadă. Se diferențiază din lama dentară secundară.

Erup în locul molarilor temporali în perioada 10 – 12 ani. Împreună cu molarii formează grupul dinților laterali (posterior), având alături de aceștia un rol deosebit în masticație.

Premolarul prim superior ocupă poziția a patra de la linia mediană pe hemiarcadele superioare, distal de canin, fiind primul dinte al grupului lateral. Comparativ cu premolarul secund el este mai puțin voluminos.

Coroana premolarului prim superior are formă paralelipipedică cu diametrul vestibulo-palatinal (9 mm), mai mare decât cel mezio-distal (7 mm). Pe secțiune transversală are contur hexagonal (aplatizat mezio-distal) cu unghiurile rotunjite. Prezintă de descris cinci fețe: patru axiale și o față ocluzală.

Fața vestibulară (fig. 101) se aseamănă cu cea a caninului, dar este mai mică (7 mm diametrul mezio-distal și 8 – 8, 5 mm cel cervico-ocluzal) și cu unghiurile mai rotunjite. Este delimitată de marginea ocluzală, marginile proximale și marginea cervicală. *Marginea ocluzală* are aspectul unui „V” asimetric mult mai rotunjit și mai puțin evident decât la canin. Segmentul distal este mai mare. Înclinarea segmentelor crestei sagitale vestibulare poate fi accentuată spre cervical, rezultând un cuspid conic sau, dimpotrivă, aproape de orizontală. Relieful feței este convex atât în sens axial cât și în sens mezio-distal, convexitatea maximă fiind situată mezial în treimea cervicală. *Marginile proximale* converg spre colet. *Marginea cervicală* este concavă cu deschiderea spre ocluzal. Este mai puțin curbată decât la canin.

Două depresiuni longitudinale slab vizibile delimitează cei trei lobuli (în jumătatea ocluzală). Lobulul central este cel mai mare, iar cel mezial cel mai mic.

Despersiunile, când ajung la marginea ocluzală, determină apariția a două mici depresiuni ce conferă acesteia un aspect lobulat. Uneori, depresiunea mezială a feței vestibulare se reduce la o simplă fisură sau fosetă.

Fața palatinală (fig. 101) are conturul asemănător cu

precedenta, dar mai rotunjit, este mai redusă dimensional și nu prezintă depresiuni. Relieful său este convex în dublu sens, convexitatea maximă găsindu-se în treimea mijlocie în sens cervico-incizial și în treimea mezială în sens mezio-distal. „V”-ul ocluzal este foarte rotunjit.

Fețele proximale sunt cele mai mari datorită aplatizării coroanei în sens mezio-distal. Convergența spre cervical și palatinal a acestor fețe poate fi ușoară, moderată sau accentuată, grad de convergență ce determină astfel aspectul feței vestibulare, respectiv ocluzale. Spre deosebire de cele ale frontalilor, fețele proximale ale lateralilor au conturul asemănător unui trapez cu baza mare la colet.

Fața mezială, cea mai mare dintre fețele axiale (fig. 101) are forma trapezoidală cu patru margini. Marginea ocluzală are forma unui „V” larg deschis. Marginea vestibulară este curbă cu convexitatea maximă în treimea cervicală. Marginea palatinală este mai scurtă decât cea vestibulară și are un maximum de convexitate în treimea medie. Marginea cervicală este mai lină fiind ușor curbă cu convexitatea spre coroană. Convexitatea maximă a feței meziale este situată vestibular în treimea ocluzală. Această față prezintă în regiunea cervicală o depresiune care se întinde până la jumătatea feței. Depresiunea se continuă în sens apical cu șanțul longitudinal radicular. Tot pe această față, în treimea ocluzală se observă frecvent un șanț de descărcare, aflat în continuitate morfologică cu șanțul secundar cu origine în fosa marginală mezială. Șanțul de descărcare se termină pierdut, cervical de aria de contact mezială.

Fața distală (fig. 101) are un contur asemănător cu precedenta. Este mai redusă și prezintă un relief mai convex. Ariile de contact sunt situate la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie (în sens cervico-ocluzal) și la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie (în sens vestibulo-palatinal). Aria de contact distală este dispusă mai spre cervical.

Fața ocluzală (fig. 102), este trapezoidală (Latrou îi atribuie acestei fețe o formă hexagonală), cu baza mare situată vestibular și unghiurile rotunjite. Această față este delimitată de patru margini: vestibulară, palatinală, mezială și distală. Marginea vestibulară convexă, prezintă două depresiuni, continuarea celor de pe față vestibulară. Marginea palatinală este mai mică și mai convexă, având aspectul apropiat de semicerc. Marginea mezială este ușor convexă.

Marginea distală este mai mică și mai convexă comparativ cu cea mezială. Marginile proximale sunt convergente spre palatinal.

Relieful ocluzal este reprezentat de doi cuspidi (vestibular și palatinal) de crestele de smalț ale acestora, două creste marginale, două fose marginale (mezială și distală) și un șanț principal central. Cuspidul vestibular este mai mare, mai ascuțit. Vârful cuspidului palatinal este ușor deplasat spre mezial, în timp ce vârful cuspidului vestibular este plasat central. Ca atare, crestele esențiale sunt dispuse angulat, cu deschidere spre mezial. Fiecare cuspid prezintă o creastă esențială ce împarte versantul cuspidian intern (ocluzal) în două pante, una mezială mai mare și una distală mai mică. Relieful pozitiv al feței ocluzale mai cuprinde și crestele secundare (accesorii) situate pe versantele interne ale cuspidilor. Crestele secundare, de obicei în număr de două pentru fiecare cuspid, sunt situate de o parte și de alta a crestei esențiale, de care sunt separate prin șanțurile secundare.

Șanțul principal central este drept, și mai aproape de marginea palatinală. Se termină în cele două fose marginale (cea mezială fiind mai mare). Distanța intercuspidală (măsurată între vârfurile cuspidilor) poate avea diferite valori.

Creasta marginală mezială este întreruptă uneori de un șanț secundar care pornește din fosa marginală mezială și se continuă ca șanț de descărcare pe fața mezială.

Rădăcinile. În majoritatea cazurilor (68 – 70%) se întâlnesc două rădăcini situate: una vestibular, mai voluminoasă și una palatinal, mai scurtă și mai subțire. Rădăcinile inițial unite (trunchi radicular) se separă în jumătatea cervicală (după unii autori în treimea medie) și pot fi paralele sau divergente una față de alta.

Sunt situații în care există o singură rădăcină bifurcată în treimea apicală (bifidă – fig. 103). În aceste situații trunchiul radicular este aplatizat mezio-distal și prezintă pe fețele proximale câte un șanț longitudinal. În unele cazuri există o singură rădăcină marcată pe fețele proximale de câte un șanț longitudinal. Fețele vestibulară și palatinală ale rădăcinii unice converg constant spre apex și sunt drepte sau pot fi aproximativ paralele în cele două treimi cervicale apoi unindu-se brusc în treimea apicală, rezultând un apex exprimat. Foarte rar (3 – 5%) pot fi întâlnite și variante cu trei rădăcini (două vestibulare, una palatinală).

Camera pulpară (fig. 103), este voluminoasă și trimite două

coarne pulpare corespunzătoare celor doi cuspidi. În funcție de varianta morfologică a rădăcinii, camera pulpară se poate continua cu unul, două sau trei canale radiculare principale. Canalele radiculare principale sunt frecvent înguste și sudate. Pe secțiune transversală la nivelul coletului, camera pulpară apare laminară, cu axul lung (vestibulo-palatinal) concav spre mezial. Diametrul mezio-distal este mai mare vestibular decât palatinal. Numărul foramenelor apicale variază în funcție de numărul rădăcinilor.

Funcția primului premolar este de: masticăție, prin cuspidul palatinal (de sprijin) participă la stabilizarea ocluziei și DVO, fizionomie, uneori ghidaj de grup, susținerea părților moi, fonație.

Premolarul secund superior ocupă poziția a cincea pe arcadele maxilare, distal de premolarii primi cu care se aseamănă foarte mult. Are coroana și rădăcina mai reduse dimensional decât cele ale premolarului prim.

Coroana are cinci fețe, cu o asemănare evidentă ca relief și formă cu cele ale premolarului prim astfel că majoritatea referirilor la relieful premolarului secund superior se fac prin comparație cu acesta.

Fața vestibulară (fig. 104), este delimitată tot de patru margini (ocluzală, mezială, distală, cervicală) și are un contur mai rotunjit. Depresiunile și lobulii sunt mai puțin evidente. Relieful ei este convex în ambele sensuri, prezentând maximum de convexitate mezial în treimea cervicală.

Fața palatinală (fig. 104), are aceeași dimensiune cervico-ocluzală cu fața vestibulară. Este convexă în ambele sensuri cu maximum de convexitate situat în treimea medie sau la joncțiunea acesteia cu treimea cervicală.

Fetele proximale (fig. 104), au diametrul vestibulo-palatinal mai mare decât cel cervico-incizal. Fața mezială este mai mare și prezintă un relief mai convex decât la primul premolar. Ariile de contact sunt situate la joncțiunea treimii ocluzale cu cea medie (în sens cervico-ocluzal) și la joncțiunea treimii vestibulare cu cea medie (în sens vestibulo-palatinal) cu mențiunea că pe fața distală aria de contact este situată mai spre cervical.

Fața ocluzală (fig. 105), prezintă aceleași elemente morfologice cu cele întâlnite la premolarul prim însă conturul este mai rotunjit, cuspidii sunt egali ca înălțime și volum, iar șanțul intercuspidian este plasat la distanțe egale de marginile palatinală și vestibulară. Marginile

proximale ale feței ocluzale au o convergență redusă spre palatinal, fiind aproape paralele. Șanțul principal central poate varia ca aspect de la o fisură adâncă până la o depresiune superficială. Uneori fosele marginale lipsesc, centrul feței ocluzale fiind marcat de o față adâncă. În această situație există șanțuri secundare în formă de X, care pornesc din fosa respectivă. De asemenea o serie de șanțuri secundare ca traiect și distribuție pot complica morfologia ocluzală, conferindu-i un aspect „ridat”.

Creasta marginală mezială poate prezenta în mijlocul ei o proeminență de smalt. Vârfurile cuspizilor sunt decalate spre mezial și plasate central unul față de celălalt.

Rădăcina în mod obișnuit este unică și aplatizată mezio-distal (fig. 106), însă există variante cu două sau chiar trei rădăcini. Rădăcina unică prezintă pe fețele proximale șanțuri longitudinale.

Camera pulpară redă morfologia coroanei, are două coarne pulpare (fig. 106), și se continuă cu un *canal radicular principal larg*, cu două mai reduse sau, în cazuri foarte rare, cu trei. Pe secțiune transversală la nivelul coletului (fig. 106), canalul radicular principal apare laminar, centrat în suprafața de secțiune. Marginile proximale pot prezenta depresiuni.

Premolarul prim inferior în cadrul unei hemiarcade inferioare ocupă poziția a patra de la linia mediană fiind primul dinte al grupului lateral inferior.

Coroana prezintă patru fețe axiale și o față ocluzală.

Fața vestibulară (fig. 107), se aseamănă cu fața similară a caninului inferior, dar are dimensiuni mai reduse (8 – 8, 5 mm în sens cervico-ocluzal, în sens mezio-distal 7 mm în treimea ocluzală respectiv 5 mm cervical), iar „V”-ul ocluzal al cuspidului vestibular este mai rotunjit. *Marginile proximale* sunt convergente spre cervical, cea distală fiind mai scurtă și mai convexă. *Marginea cervicală* este curbă cu concavitatea spre ocluzal, apărând mai puțin pronunțată decât la canin. Treimile ocluzală și medie ale feței sunt puternic înclinate spre lingual. Relieful feței vestibulare este convex în dublu sens. Convexitatea maximă se găsește în treimea cervicală. Două depresiuni longitudinale împart fața în trei lobi. Dintre aceștia, cel central este cel mai voluminos, iar cel mezial este cel mai mic.

Fața linguală (fig. 107), are dimensiuni mult mai reduse decât fața vestibulară. Premolarul prim fiind un dinte care face trecerea de la

dinții monocuspidați (caninii) la dinții pluricuspidați (premolarii doi și molarii), gradul de dezvoltare ale cuspidului lingual variază, influențând astfel înălțimea feței linguale. Atunci când cuspidul lingual este mic înălțimea acestei fețe poate ajunge până la două treimi sau chiar la jumătate din înălțimea feței vestibulare. Relieful feței linguale este accentuat convex în ambele sensuri și prezintă o înclinare înspre lingual. Pe această față se observă un șanț de descărcare mezio-lingual, care pornește ca șanț secundar din fosa marginală mezială, traversează creasta marginală mezială și ajunge pe fața linguală în dreptul liniei de tranziție dintre aceasta și fața mezială. Foarte rar există și un șanț de descărcare disto-lingual.

Fețele proximale (fig. 107), au diametrul vestibulo-lingual mai mic decât cel cervico-ocluzal și se înscriu într-un trapez cu baza mare la colet. Ele converg spre cervical și spre lingual, iar relieful lor este ușor convex. Fața mezială este mai puțin extinsă în sens cervico-ocluzal și mai convexă decât fața distală, ceea ce face ca premolarul prim inferior să constituie o excepție în acest sens. Ariile de contact sunt situate în sens vestibulo-oral la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie, iar în sens cervico-ocluzal la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie. Aria de contact distală este situată mai spre cervical.

Fața ocluzală (fig. 108), are conturul asemănător unui trapez cu baza mare spre vestibular și este puternic înclinată spre lingual. Această înclinare se datorează diferenței de înălțime dintre cei doi cuspidi (vestibular-oral). Cuspidul vestibular fiind mai voluminos de aproximativ 2, 5 ori decât cel lingual, planul cuspidian ocluzal este înclinat spre lingual la 45°, iar șanțul principal central (mezio-distal), este situat mai aproape de fața linguală. Acest șanț este curb cu concavitatea spre vestibular și își are originea în cele două fose marginale, mezială și distală. Fosa distală este mai largă. În unele cazuri șanțul poate fi doar ușor schițat și atunci între cuspidi apare o creastă transversală de smalț. Crestele marginale pot fi șterse sau foarte bine exprimate. Relieful ocluzal mai include crestele sagitale, esențiale și secundare ale cuspidilor, precum și șanțurile secundare. Extrem de rar se poate remarca existența a doi cuspidi linguali.

Rădăcina în majoritatea cazurilor este unică, în formă de con filat cu apexul curbat spre distal. Este ușor aplatizată mezio-distal și prezintă pe fețele proximale șanțuri longitudinale, șanțul mezial fiind

mai exprimat. Apexul poate prezenta fenomenele de hipercementoză ceea ce face ca el să apară îngroșat (rădăcină în „limbă de clopot”).

Camera pulpară (fig. 109) are plafonul paralel cu planul ocluzal cuspidian. Coarnele pulpare sunt în număr de două: unul vestibular mai voluminos și unul lingual. *Canalul radicular principal* este larg, sensibil aplatizat mezio-distal și unic în majoritatea cazurilor (3, 5%), putând apare însă și variante cu două sau chiar trei canale. Pe secțiune transversală la nivelul coletului, canalul radicular apare ovalar, centrat în suprafața de secțiune. Privită proximal rădăcina realizează cu coroana un unghi obtuz deschis lingual (angulație corono-radiculară).

Funcțiile premolarului prim inferior: masticăție prin cuspidul vestibular (de sprijin) participă la stabilizarea ocluziei și DVO, ghidaj de grup (când există).

Premolarul secund inferior ocupă poziția a cincea pe hemiarcadele inferioare și are dimensiuni mai mari decât premolarul prim.

Coroana este cea mai voluminoasă din cadrul grupului premolarilor și prezintă o formă cilindrică cu patru fețe axiale și o față ocluzală.

Fața vestibulară (fig. 110), are delimitări asemănătoare cu fața similară a premolarului prim. Diamtrul cervico-ocluzal este de 8 mm, iar diametrele mezio-distale sunt de 7 – 7, 2 mm (în treimea ocluzală) și 5 – 5, 2 mm cervical. *Marginea ocluzală* este în formă de „V” larg deschis, mai rotunjit decât la ceilalți premolari. *Marginile proximale* converg spre colet, cea distală fiind mai scurtă și mai convexă. *Marginea cervicală* are formă de semicerc cu concavitatea spre ocluzal. Relieful feței vestibulare este convex în ambele sensuri (cervico-ocluzal și mezio-distal), maximum de convexitate găsindu-se în treimea cervicală. Spre ocluzal apar două depresiuni verticale ce delimitează trei lobuli. Lobulul central este cel mai mare și poartă vârful cuspidului vestibular. Fața vestibulară este înclinată spre lingual.

Fața linguală (fig. 110) este mai redusă decât precedenta în varianta bicuspidă sau are aceeași întindere, în varianta tricuspidă. Marginea ocluzală poate prezenta un contur diferit în funcție de numărul cuspidilor linguali. Astfel când există doi cuspidi linguali – situația cea mai frecventă – are forma literei „M” cu vârfurile rotunjite, iar când există un singur cuspid lingual marginea prezintă un singur

vârf foarte șters. Fețele vestibulară și linguală converg spre ocluzal.

Fețele proximale, au diametrul cervico-ocluzal mai mic decât cel vestibulo-lingual. Fața distală este mai mică și prezintă un relief mai convex decât cea mezială. Unii autori atestă convergența spre ocluzal a fețelor proximale. Ariile de contact și convexitățile maxime ale acestor fețe sunt situate la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-lingual) și la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal). În varianta tricuspidală, fețele proximale sunt divergente lingual (Latrou).

Fața ocluzală (fig. 111) are conturul asemănător unui patruleter cu unghiurile foarte rotunjite. Marginea vestibulară este mai mare decât cea linguală (în varianta bicuspidă), sau mai mică (varianta tricuspida). Planul cuspidian ocluzal al premolarului secund are înclinare de doar 150 spre lingual (față de 450 cât are premolarul prim). Relieful acestei fețe variază în funcție de varianta morfologică. Astfel există:

— *Varianta bicuspidă* (mai rară) la care cuspidul vestibular apare mai voluminos decât cel lingual, iar șanțul principal central este ușor curb cu concavitatea orientată spre vestibular și se termină în două fose proximale (fosa distală este mai mare ca cea mezială).

— *Varianta tricuspida* ce reprezintă un contur al feței ocluzale mai pătrat cu latura linguală mai mare datorită celor doi cuspidi linguali (mezio-lingual mai mare și disto-lingual mai mic). Pe fața ocluzală se găsesc trei șanțuri (mezio-central, centro-distal și centro-lingual), dispuse în forma literei „Y”, care prin intersectare formează fosa centrală. În această variantă, fața ocluzală prezintă cu trei creste esențiale.

Rădăcina (fig. 112), are aspect asemănător cu rădăcina primului premolar, dar este mai voluminoasă și nu prezintă șanțuri longitudinale pe fețele proximale. Și la premolarul secund inferior este posibilă apariția rădăcinilor „în limbă de clopot”.

Camera pulpară (fig. 112), este mai voluminoasă și prezintă două sau trei coarne pulpare, în funcție de variantă morfologică. În majoritatea cazurilor se continuă cu un singur canal radicular principal. Uneori apar două și extrem de rar (0, 5%) trei canale. Pe secțiune transversală la nivelul coletului (fig. 112) canalul radicular apare ovalar, cu axul mare orientat vestibulo-lingual. Canalul este centrat în suprafața de secțiune.

Grupul molar. Molarii permanenți sunt în număr de doisprezece (șase superiori și șase inferiori), câte trei pe fiecare hemiarcadă. Fețele ocluzale întinse, precum și rădăcinile voluminoase ce asigură un sprijin paradontal foarte bun, face ca molarii să fie dinții ce mai adaptați desfășurării funcției masticatorii. Molarii permanenți se diferențiază din lama dentară primară și nu înlocuiesc niciun dinte temporar (sunt deci dinți monofizari sau accesionali) erupând distal de aceștia. Intervalul lor de erupție este cuprins între 6 și 18 ani. Acest interval se poate extinde până după vârsta de 25 de ani, datorită molarilor trei care pot erupe tardiv.

Primul molar permanent superior este cel mai voluminos dinte superior, fiind situat în poziția a șasea pe hemiarcade de linia mediană.

Coroana are formă cuboidală, cu patru fețe axiale și una ocluzală. Diametrul mezio-distal maxim este de 10 mm vestibular și de 11 mm palatinal. În sens vestibulo-palatinal coroana măsoară 11 mm.

Fața vestibulară (fig. 113), este asemănătoare unui trapez cu baza mare spre ocluzal. Are o înălțime de 7, 5 mm. În sens mezio-distal în treimea ocluzală măsoară 10 mm iar cervical 8 mm. Fața vestibulară este delimitată de patru margini: ocluzală, mezială, distală și cervicală. *Marginea ocluzală* are aspectul unui dublu „V” cu vârfurile rotunjite și este divizată de șanțul centro-vestibular în două „V”-uri inegale. „V”-ul mezial este mai mare de unde rezultă că și lobul, respectiv cuspidul mezio-vestibular este mai mare decât cel disto-vestibular. *Marginele proximale* converg spre cervical. Marginea distală este mai convergentă și mai rotunjită decât cea mezială. Marginea cervicală este ușor concavă cu deschiderea spre ocluzal, iar corespunzător zonei de furcație a rădăcinilor vestibulare prezintă o ușoară denivelare. Relieful feței vestibulare este convex în dublu sens și prezintă maximum de convexitate în treimea cervicală. În jumătatea ocluzală se observă un șanț de descărcare (care delimitează cei doi lobi vestibulari), continuarea șanțului ocluzal centro-vestibular, care se termină la jumătatea înălțimii feței printr-o fosetă. Șanțul este mai mare decât fața aproape de marginea distală.

Fața palatinală (fig. 113), are o delimitare asemănătoare feței vestibulare. Conturul ei are de asemenea forma unui trapez, dar diferența dintre baza mare (situată ocluzal) și baza mică (situată cervical) este mai evidentă. Primul molar superior este singurul dinte la care fața palatinală are diametrul mezio-distal mai mare decât fața

vestibulară.

Marginea ocluzală, asemănător celei de pe fața vestibulară, este întreruptă de un șanț ce pleacă din fosa distală situată ocluzal și se continuă pe fața palatinală (șanț disto-palatinal). Acest șanț împarte marginea ocluzală în două „V”-uri inegale care corespund lobilor mezio-palatinal și disto-palatinal. Lobul mezio-palatinal este mai înalt și mai lat decât cel disto-palatinal, reprezentând trei cincimi din diametrul mezio-distal al feței.

Marginile proximale ale feței palatinale sunt mai convergente spre colet, iar între ele există o diferență dimensională și morfologică evidentă. Marginea distală este mult mai mică și mai rotunjită decât cea mezială. Marginea cervicală prezintă o ușoară concavitate orientată ocluzal.

Fața palatinală este mai convexă decât fața vestibulară, convexitatea maximă găsindu-se în treimea medie sau la joncțiunea acesteia cu treimea cervicală. Un șanț de descărcare, continuarea celui disto-palatinal de pe fața ocluzală marchează pe această față delimitarea dintre lobi palatinali, pierzându-se treptat spre colet. Relieful este marcat mezio-palatinal în 50 – 60% din cazuri, de existența *tuberculului Carabelli* (periconul lui Stehlin). Acesta este o formațiune mamelonată, formată exclusiv din smalt, ce nu atinge niciodată planul de ocluzie și apare ca fenomen atavic, fiind considerat impropriu de unii autori drept un cuspid supranumerar („al cincilea cuspid”). Variază ca mărime, iar uneori poate fi întâlnit și la ceilalți molari superiori permanenți. În cazul primului molar se poate vorbi de fapt de fenomenul Carabelli (tuberculul poate lipsi, fiind înlocuit de o fosetă sau un șanț).

Fața mezială (fig. 113), este cea mai mare dintre fețele axiale și se aseamănă cu un trapez cu baza mai la colet. În sens vertical este plană, iar în sens orizontal convexă. Marginea cervicală prezintă o ușoară denivelare care o împarte într-un segment vestibular mai mare (2/3) și altul palatinal (1/3).

Aria de contact este situată la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie în sens vestibulo-palatinal, în sens cervico-ocluzal fiind situată la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie.

Fața distală (fig. 113), mai redusă ca întindere este convexă în ambele sensuri. Aria de contact pe această față este situată în ambele sensuri în treimea medie.

Fața ocluzală (fig. 114), poate fi încadrată într-un trapez cu baza mare situată mezial. Marginile vestibulară și palatinală ale trapezului sunt angulate, fiind reprezentate de crestele sagitale ale cuspizilor vestibulari, respectiv palatinali. Șanțuri ce pornesc de pe fața ocluzală și se continuă pe fețele vestibulare și palatinală împart aceste creste în două segmente, unul distal mai redus și unul mezial mai mare. Aceste două margini (vestibulară și palatinală) converg spre distal. *Marginile proximale* sunt convexe.

Fața ocluzală prezintă următorul relief: patru cuspidi dispuși doi vestibular și doi palatinal, care în ordinea descrescătoare a mărimii sunt: mezio-palatinal, mezio-vestibular, disto-vestibular, disto-palatinal, trei șanțuri (mezio-central, centro-vestibular, disto-palatinal), trei fose dintre care două marginale (mezială și distală) și una centrală dată de intersecția șanțului centro-vestibular cu cel mezio-central. Direcțiile acestor ultime două șanțuri formează între ele un unghi aproape drept (950). Relieful pozitiv mai cuprinde crestele sagitale, esențiale și accesorii ale cuspizilor și crestele marginale. Prin unirea crestelor esențiale ale cuspizilor mezio-palatinal și disto-vestibular se formează creasta oblică de smalt, angulată (1600), cu deschiderea unghiului spre mezial. Aceasta poate fi abia schițată sau foarte pronunțată. Creasta oblică de smalt poate fi continuă sau întreruptă de un șanț care pleacă din fosa centrală spre distal, ajungând în șanțul disto-palatinal.

Creasta esențială a cuspidului mezio-vestibular ajunge în șanțul mezio-central, la jumătatea distanței dintre fosa marginală mezială și fosa centrală. Ca variantă morfologică, se descrie o creastă transversală anterioară, situată diagonal între creasta marginală mezială și creasta esențială a cuspidului mezio-vestibular.

Creasta marginală mezială poate fi sediul unor proeminente mamelonate, despărțite de șanțuri secundare. Acestea sunt rar decelabile la nivelul crestelor marginale distale. Șanțul mezio-central (șanț principal central) se întinde între fosa marginală și fosa centrală și separă cuspidii mezio-vestibular și mezio-palatinal. Șanțul centro-vestibular (șanț principal periferic) pornește din fosa centrală, se îndreaptă spre vestibular, traversează marginea vestibulară a feței ocluzale și se continuă pe fața vestibulară cu un șanț de descărcare care se termină la nivelul fosetei vestibulare. Acest șanț separă cuspidii mezio-vestibular de disto-vestibular. Șanțul disto-palatinal (șanț

principal periferic) are originea în fosa distală, se îndreaptă spre palatinal după un traiect curb, traversează marginea palatinală a feței ocluzale și se continuă pe fața palatinală sub forma unui șanț de descărcare. Șanțul disto-palatinal separă cuspizii mezio-palatinal și disto-palatinal.

Molarul prim superior are trei rădăcini (fig. 115), ce pornesc dintr-un trunchi radicular comun, diverg între ele spre apex și au o înclinare variabilă spre distal. În ordinea descrescătoare a mărimii acestea sunt: palatinală, mezio-vestibulară și disto-vestibulară. Rădăcina palatinală este aplatizată vestibulo-palatinal, iar pe fața palatinală poate prezenta un șanț mai mult sau mai puțin exprimat. Rădăcinile vestibulare sunt aplatizate în sens mezio-distal, pe secțiune având aspect ovalar. Rădăcina mezială mai puternic aplatizată, prezintă șanțuri longitudinale pe ambele fețe proximale, în timp ce rădăcina distală prezintă un singur șanț pe fața mezială. Rădăcinile vestibulare sunt divergente, iar la nivel apical sunt curbate reciproc.

Camera pulpară (fig. 115), are formă asemănătoare coroanei prezentând patru coarne pulpare corespunzătoare celor patru cuspizi. Se continuă cu trei *canale radiculare* principale. Canalul palatinal este voluminos și are o direcție care îl face mai ușor accesibil comparativ cu celelalte două situate vestibular. Ordinea mărimii canalelor radiculare corespunde celei a rădăcinilor. Pe secțiune transversală la nivelul coletului, orificiile canale are o dispunere caracteristică, orificiul palatinal, perfect individualizat, este situat central pe latura palatinală a planșeului camerei pulpare. Orificiul mezio-vestibular este puternic vestibularizat, fiind situat în unghiul disto-vestibular (obtuz), al planșeului. Dispoziția orificiilor canalelor radiculare principale formează *triunghiul molar al lui Black*.

Secțiunea transversală la jumătatea lungimii rădăcinilor (fig. 115) evidențiază un canal palatinal tubular (circular sau ovalar), cu axul lung orientat mezio-distal. Canalul mezio-vestibular este tubular, alungit în sens vestibulo-palatinal. Forma canalului disto-vestibular este, de asemenea tubulară (circulară sau ovalară) cu diametrul maxim orientat vestibulo-palatinal.

Funcția primului molar permanent este: produce a doua înălțime a ocluziei, contribuie decisiv la stabilizarea ocluziei și a DVO (mai ales prin integritatea cuspizilor palatinali), participă la realizarea ghidajului de grup când acesta există, masticăție, preluând o mare

parte a presiunilor masticatorii pe care le transmite stâlpului zigomato-molar, stabilește împreună cu omologul inferior cheia de ocluzie (cheia lui Angle), participă la realizarea calajului ocluzal descris de Akermann. Este considerat „deschizătorul ocluziei” (Schudi) în opoziție cu frontalii inferiori („închizătorii ocluziei”). Stokli îl aseamănă cu „regina jocului de șah”, considerându-l martorul și păstrătorul memoriei ocluzale. Mai deține rol în protecția părților moi.

Molarul secund superior este dintele situat în poziția a șaptea pe hemiarcade, distal de primul molar superior. Prezintă numeroase elemente morfologice comune cu acesta, însă mai reduse dimensional.

Coroana este de formă cuboidală, mai accentuat aplatizată mezio-distal, prezentând patru fețe axiale și o față ocluzală. Dimensiunile ei sunt mai reduse în toate sensurile comparativ cu molarul prim. Există două variante morfologice: cu trei cuspizi și cu patru cuspizi.

Fața vestibulară (fig. 116), comparativ cu fața similară a vecinului mezial este mai redusă în toate sensurile. Diametrul cervico-ocluzal este de 7 mm, diametrul mezio-distal este de 9 – 9, 2 mm (în treimea ocluzală) și 7 mm cervical.

Relieful este marcat de un șanț de descărcare vestibular (mai șters), care se termină frecvent printr-o fosetă. Acesta împarte fața în două zone inegale, cea mezială fiind mai mare decât cea distală. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Pe fața vestibulară, mezial, se poate întâlni tuberculul Bolk.

Fața palatinală, prezintă un relief convex în ambele sensuri. Șanțul palatinal (de descărcare), puțin accentuat împarte fața în doi lobi, dintre care cel mezial apare evident mai mare. Marginea ocluzală are aspect bilobat la varianta morfologică cu patru cuspizi. Tuberculul Carabelli este foarte rar întâlnit.

Fetele proximale, sunt convergente spre cervical. *Fața mezială* este mai mare și are un relief aproape plan. Aria de contact a acestei fețe este situată în treimea medie în ambele sensuri, iar pe fața distală la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-palatinal), respectiv la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal).

Fața ocluzală. Conturul acestei fețe diferă în funcție de variantă morfologică. Varianta cu patru cuspizi, are un contur trapezoidal cu baza mare mezial, iar varianta tricuspida apare triunghiulară cu unul

dintre vârfuri orientat palatinal datorită dispariției sau involuției cuspidului disto-palatinal. Creasta oblică de smalț este mai redusă și uneori dispare. Fosa marginală distală poate lipsi, fiind înlocuită de un șanț. Creasta marginală mezială poate fi traversată uneori de un șanț secundar. Proeminențele mamelonate ale crestei marginale meziale sunt mai puțin numeroase și pronunțate, comparativ cu molarul prim.

Rădăcinile (fig. 118), sunt în număr de trei și au aceeași dispoziție (palatinală, mezio-vestibulară, disto-vestibulară) cu rădăcinile molarului prim superior fiind însă mai adunate spre apex și mai scurte. Uneori ele pot fuziona prin porțiunile apicale sau printr-o lamă de cement, mai frecvent întâlnită între rădăcinile mezio-vestibulară și palatinală.

Camera pulpară are patru (sau trei) coarne pulpare și se continuă cu *trei canale radiculare principale*. Canalul radicular palatinal este cel mai voluminos și mai ușor accesibil endodontic.

Pe secțiune transversală la nivelul coletului (fig. 118), conturul camerei pulpare este practic triunghiular, cu unghiul mezio-vestibular foarte mic (ascuțit) și cel disto-vestibular obtuz. Camera pulpară apare deci alungită în sens vestibulo-palatinal. Orificiile canalelor radiculare se află în unghiurile camerei pulpare. Secțiunea transversală la jumătatea rădăcinilor etalează canalul palatinal tubular (circular) centrat în suprafața de secțiune. Canalul mezio-vestibular este circular sau ovalar, uneori laminar. Canalul disto-vestibular este de asemenea, circular sau ovalar, cu axul lung orientat vestibulo-palatinal.

Molarul trei superior ocupă ultimul loc în cadrul hemiarcadelor superioare. Are volumul cel mai redus din grupul molarilor superiori.

Molarul trei superior are morfologia, gabaritul și intervalul de erupție cele mai variabile dintre toți dinții superiori.

Coroana poate prezenta mai multe variante (fig. 119):

— Cu trei cuspidi, asemănător cu varianta tricuspidală a molarului secund. În acest caz, lobul de dezvoltare mezio-palatinal dă naștere cuspidului palatinal (cel mai voluminos), iar lobul disto-palatinal lipsește. De asemenea, nici șanțul dintre acești doi cuspidi nu mai există, conturul feței fiind triunghiular;

— Cu patru cuspidi, întâlnită mai frecvent pe arcadele cu dinți voluminoși. Are morfologia asemănătoare cu varianta tetracuspidală a vecinului mezial, putând prezenta extrem de rar pe fața palatinală tuberculul Carabelli;

- Cu aspect de premolar. Este întâlnită destul de frecvent;
- În locul cuspizilor să apară numeroase proeminențe sferice de smalț. Are o frecvență de apariție mai redusă.

În general varianta cea mai des întâlnită și acceptată este cea tricuspidă. Uneori, mezio-vestibular apare tuberculul Bolk.

Rădăcinile. În majoritatea cazurilor există trei rădăcini, care adesea sunt izolate între ele și curbate spre distal. Locurile de fuziune dintre rădăcini sunt marcate de șanțuri longitudinale.

Dimensional și numeric, molarul trei superior mai poate prezenta următoarele variante în ceea ce privește rădăcinile:

- Unică, de formă conică cu un canal radicular larg;
- Bifidă, cu două canale radiculare;
- Trei rădăcini, care au un trunchi radicular comun. Separarea se produce în treimea cervicală, fie în cea medie;
- 4 - 5 ramificații cu orientare diferită și cu tot atâtea canale radiculare.

Camera pulpară (fig. 120). Variabilitatea morfologică radiculară și coronară nu face posibilă o descriere a tipului mediu. Secțiunea transversală la nivelul coletului este triunghiulară, cu baza vestibular și vârful palatinal. Camera pulpară se continuă cu unul, două, trei sau mai multe canale radiculare principale tubulare (patru sau cinci).

Molarul prim inferior sau molarul de 6 ani inferior se găsește în zona laterală distal de premolarul secund. Ocupă poziția a șasea de la linia mediană. Este cel mai voluminos dinte de pe ambele arcade.

Coroana are forma paralelipipedică și prezintă patru fețe axiale și o față ocluzală cu cinci cuspidi.

Fața vestibulară (fig. 121) are conturul asemănător unui trapez cu baza mare ocluzal. În sens cervico-ocluzal măsoară 7, 5 mm, iar în sens mezio-distal, 11 mm în treimea ocluzală și 9 mm cervical. *Marginea ocluzală* are aspectul unei linii frânte formate din trei „V”-uri, fiecare corespunzând unui cuspid. Acestea descresc dinspre mezial spre distal. *Marginile proximale* diverg spre ocluzal. *Marginea cervicală* este ondulată prezentând două convexități între care, corespunzător spațiului interradicular, este schițată o ușoară depresiune. *Marginea mezială* este convexă spre ocluzal și rectilinie cervical. *Marginea distală* este mai scurtă și mai convexă. Fața vestibulară are o dublă convexitate, în sens cervico-ocluzal convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Spre ocluzal

relieful este marcat de existența a două *șanțuri de descărcare vestibulare*: unul mezial mai profund și mai lung, care termină printr-o *fosetă* în jumătatea înălțimii feței și unul distal mai scurt și mai șters. Șanțurile delimitează pe această față cei trei lobi vestibulari. Foseta vestibulară constituie un element de relief negativ unde se poate localiza caria pe fața vestibulară.

Fața linguală, prezintă aceeași delimitare și formă trapezoidală ca și fața vestibulară, dar are dimensiuni mai reduse, iar marginea ocluzală are aspect bilobat dat de existența a doar doi lobi. Un șanț de descărcare (vizibil doar în treimea ocluzală), care continuă șanțul ocluzo-lingual, împarte fața în doi lobi ilegali, mezial mai mare decât distal.

Fața mezială, are dimensiunea maximă orientată vestibulo-lingual. *Marginea ocluzală* are aspect de „V” larg deschis dat de conturul cuspizilor meziali (mezio-vestibular și disto-vestibular). *Marginea vestibulară* este convexă în treimea cervicală, iar în cele două treimi ocluzale este plană și puternic înclinată spre lingual. *Marginea linguală* este, de asemenea convexă. Aria de contact mezială este situată în sens cervico-ocluzal la joncțiunea treimii ocluzale cu cea medie, iar în sens vestibulo-lingual la joncțiunea treimii ocluzale cu cea medie, iar în sens vestibulo-lingual la joncțiunea treimii vestibulare cu cea medie. *Marginea cervicală* are formă ușor curbă cu convexitatea spre ocluzal.

Fața distală este mai redusă decât fața mezială și are aceeași delimitare. Relieful este mai convex însă în ambele sensuri. Aria de contact apare în treimea medie, în ambele sensuri.

Fața ocluzală, prezintă o formă de pentagon neregulat cu unghiurile rotunjite. Două laturi corespund marginii vestibulare și câte una marginilor mezială, distală, linguală. *Marginile* mezială și distală sunt convergente spre lingual. Fața ocluzală are cinci cuspidi, care în ordinea descrescândă a mărimii sunt *mezio-lingual*, *disto-lingual*, *mezio-vestibular*, *centro-vestibular* și *disto-vestibular*. Aceștia sunt despărțiți de: un *șanț principal central*, cu direcție mezio-distală care se termină în *fosele marginale*, mezială (mai mare) și distală; *trei șanțuri principale periferice*, care pleacă de pe fața ocluzală și se continuă până pe fețele vestibulară și linguală. În *varianta driopitecă* fața ocluzală prezintă două fose marginale (mezială și distală) și trei centrale (propriu-zisă, mezială, distală). Șanțurile sunt dispuse în

forma literii „Y” și au următorul traseu: *șanțul ocluzo-vestibular mezial* pleacă din fosa centrală mezială și se continuă pe fața vestibulară cu șanțul de descărcare vestibular mezial despărțind cuspidul mezio-vestibular de centro-vestibular. *Șanțul ocluzo-vestibular distal* are ca origine fosa centrală distală și se continuă cu șanțul de descărcare vestibular distal și separă cuspidul centro-vestibular de cel disto-vestibular. *Șanțul ocluzo-lingual* pleacă din fosa centrală propriu-zisă și este continuat de șanțul lingual. Desparte cei doi cuspidi linguali. *Varianta cruciformă* (fig. 122) are două fose marginale și două centrale (propriu-zisă și distală), șanțurile ocluzo-vestibular mezial și ocluzo-lingual având origine comună în fosa situată în jumătatea mezială a feței ocluzale (sunt unul în prelungirea celuilalt).

Cuspidul disto-vestibular, foarte rar, poate să lipsească. În acest caz molarul prim inferior seamănă cu molarul secund inferior, dar are dimensiunile vestibulo-linguale egale pentru cele două jumătăți (mezială și distală) ale coroanei. Unele variante morfologice ale molarului prim inferior pot prezenta un tubercul situat pe creasta marginală distală între cuspidii disto-vestibular și disto-lingual numit *tuberculum sextum* (fig. 123). Acesta are o incidență crescută la populațiile mongoloide. El este considerat azi ca un fenomen atavic. A existat însă o perioadă când se considera că *tuberculum sextum* este un semn caracteristic pentru bolnavii cu eredolues. În alte situații se remarcă existența unei ușoare proeminențe, *tuberculum intermedium* (fig. 123), mai frecvent la populațiile negroide – care este situată pe segmentul distal al crestei sagitale a cuspidului mezio-lingual. Alteori, *tuberculum intermedium* apare ca o proeminență pronunțată, între cuspidii mezio-lingual și disto-lingual.

Rădăcinile molarului prim inferior (fig. 124) sunt în număr de două: una mezială mai voluminoasă și una distală mai subțire și mai scurtă. Ambele rădăcini sunt aplatizate mezio-distal (cea mezială mai mult) și curbate pe toată lungimea lor spre distal. Pe fețele proximale se întâlnesc șanțuri longitudinale, mai accentuate în treimea medie. Rădăcinile nu se separă imediat sub linia coletului, ci pornesc dintr-un trunchi radicular comun a cărui dimensiune cervico-ocluzală este de aproximativ 4 – 5 mm. Această dimensiune are o importanță practică deosebită, în extracția cu separarea rădăcinilor. Trunchiul radicular prezintă pe fețele vestibulare și linguale două șanțuri interradiculare.

Camera pulpară (fig. 124), imită forma coroanei; este

voluminoasă și prezintă cinci coarne pulpare corespunzătoare celor cinci cuspidi. Pe secțiune transversală la nivelul coletului, diametrul vestibulo-lingual al camerei pulpare este mai mare decât cel mezio-distal, situație inversă ca la fața ocluzală. Unghiul mezio-vestibular al camerei pulpare este ascuțit, fața mezială aplatizată, iar cea distală este rotunjită. Camera pulpară se continuă cu *trei canale radiculare principale*: unul în rădăcina distală mai voluminos și două (mezio-lingual și mezio-vestibular) în rădăcina mezială, mai înguste. Orificiul canalului distal este larg, iar orificiile canalelor meziale, mai înguste. Orificiul canalului distal este larg, iar orificiile canalelor meziale sunt înguste fiind situate la extremitățile unei fisuri cu direcție vestibulo-linguală. Pe secțiune transversală la jumătatea rădăcinilor, canalele meziale (tubulare) prezintă axul lung orientat vestibulo-lingual, iar canalul distal apare ovalar (cu axul longitudinal vestibulo-lingual) sau circular.

Molarul secund inferior este al șaptelea dinte de la linia mediană fiind situat distal de primul molar. Comparativ cu acesta are o morfologie diferită și dimensiuni mai reduse.

Coroana are forma cuboidală cu aplatizare vestibulo-linguală. Prezintă patru fețe axiale și una ocluzală.

Fața vestibulară (fig. 125) are un contur format din patru margini care poate fi asemănat unui trapez cu baza mare ocluzal. Diametrul cervico-ocluzal este de 7 mm. Diametrul mezio-distal este de 10, 5 – 10, 7 mm în treimea ocluzală și 8 mm cervical. *Marginea ocluzală* are aspectul unui dublu „V”, cel mezial fiind mai mare. *Marginile proximale* converg spre cervical, cea distală fiind mai scurtă și mai convexă. *Marginea cervicală*, similar cu cea a molarului prim, este ondulată cu o ușoară denivelare corespunzătoare zonei de bifurcare a rădăcinilor. Un *șanț de descărcare vestibular* continuă șanțul principal periferic ocluzo-lingual și se termină la jumătatea înălțimii feței printr-o fosetă. Șanțul de descărcare vestibular delimitează lobi vestibulari (mezial mai mare și distal). *Foseta vestibulară* poate fi ștearsă, moderată sau pronunțată. Convexitatea maximă pe această față este situată în treimea cervicală. Uneori, mezio-vestibular, apare tuberculul Bolk.

Fața linguală, seamănă cu a primului molar inferior dar are dimensiuni mai reduse. Convergența marginilor proximale spre cervical este mai puțin evidentă decât la vecinul mezial. La nivelul ei se

observă un șanț de descărcare lingual (continuarea șanțului ocluzo-lingual de pe fața ocluzală), care delimitează lobii linguali (mezial mai mare decât distal).

Fețele proximale, sunt mai reduse decât ale primului molar și prezintă morfologie asemănătoare cu a acestuia. Aria de contact mezială se situează în treimea medie în ambele sensuri. Aria de contact distală se află la joncțiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-lingual) și la joncțiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal).

Fața ocluzală (fig. 126) are forma relativ pătrată, prezentând doi cuspidi vestibulari și doi linguali care în ordine descrescătoare sunt: mezio-vestibular, mezio-lingual, disto-vestibular și disto-lingual. Fosele sunt în număr de trei, două marginale și una centrală la *variantele* cruciforme și „în scară”, și patru la *varianta driopitecă*, două marginale și două centrale. Aceste variante apar ca urmare a dispunerii diferite a șanțurilor ocluzale. În varianta cruciformă, mai frecventă, șanțul ocluzo-vestibular și ocluzo-lingual intersectează șanțul principal central (mezio-distal) la nivelul fosei centrale propriu-zise, respectiv fosei centrale distale.

Când șanțul ocluzo-vestibular este situat ușor decalat spre distal comparativ cu șanțul ocluzo-lingual (invers deci ca la varianta cruciformă), se formează varianta denumită de antropologi „în scară”, situație în care există tot o fosă centrală.

Foarte rar, pe fața ocluzală poate apare și al cincilea cuspid (disto-vestibular), care există în unghiul disto-vestibular al coroanei.

Rădăcinile (fig. 127) mezială și distală, sunt asemănătoare cu cele ale molarului prim dar sunt mai puțin divergente, mai reduse dimensional, mai drepte și mai înclinate spre distal. Rădăcina mezială este sensibil mai scurtă decât cea distală. Fețele radiculare vestibulară și linguală sunt mai convergente spre apex ca și la molarul prim, rezultând un apex mai exprimat. Variantele apicale bifide pot apare la rădăcina mezială.

Camera pulpară are patru coarne pulpare și se continuă cu trei *canale radiculare principale*. Varianta bicanalară are un canal larg situat în rădăcina mezială și unul în rădăcina distală.

Pe secțiune transversală la nivelul coletului, camera pulpară prezintă unghiul mezio-vestibular ascuțit iar latura distală este mai mică și mai convexă decât cea mezială. Orificiul canalului distal este

mai redus comparativ cu molarul prim. Orificiile canalelor meziale, foarte înguste se află la extremitățile unei fisuri vestibulo-orale. Secțiunea transversală la jumătatea rădăcinilor, etalează canalul distal central în suprafața de secțiune, de formă tubulară (circulară sau ovalară). Canalele meziale sunt, de regulă, tubulare (circulare). Dacă există un singur canal mezial, acesta este laminar.

Molarul trei inferior sau molarul de minte inferior este dinte situat cel mai distal pe arcadele inferioare, ocupând poziția a opta de la linia mediană. Absent din formula dentară a omului în viitor, molarul trei inferior, spre deosebire de omologul său superior, are o morfologie mai puțin variată. În comparație cu ceilalți molari inferiori este mai puțin voluminos și mai scurt.

Coroana (fig. 128), din punct de vedere morfologic, se aseamănă cu un paralelipiped cu patru fețe axiale și una ocluzală. Aspectul fețelor depinde de varianta morfologică. Astfel pot exista patru cuspizi, morfologia fiind asemănătoare cu cea întâlnită la molarul secund inferior, dar la o scară mai mică sau cinci cuspizi mai rotunjiți asemănându-se cu molarul prim inferior. În acest ultim caz cuspidul disto-vestibular înlocuiește creasta marginală distală. Fața ocluzală poate să prezinte ca varianta morfologică mai puțin frecventă numeroase proeminente de smalt, iar pe fața vestibulară ca fenomen atavic poate apare tuberculul Bolk, întâlnit și la molarul trei superior. Și la acest molar pot apare *tuberculum sextum* și *tuberculum intermedium*.

Rădăcinile (fig. 129). În majoritatea cazurilor, rădăcina este bifurcată în jumătatea apicală fiind evidentă separarea între rădăcinile mezială și distală. Uneori însă acestea se unesc, apărând o singură rădăcină curbată spre distal. Rar sunt întâlnite mai multe rădăcini orientate diferit.

Camera pulpară (fig. 130) are aspecte diferite și se continuă cu *un număr variabil de canale radiculare*, principalele în funcție de variantele morfologice radiculare. Poate exista un singur canal radicular voluminos sau mai multe de dimensiuni variabile. Datorită activității centrului de creștere din unghiul mandibulei simultan cu edificarea rădăcinii și închiderea apexului rădăcina (rădăcinile) molarului trei inferior au cea mai accentuată curbura spre distal dintre toți dinții inferiori. Există totuși cazuri în care rădăcinile (rădăcina) sunt drepte sau puternic divergente.

Pe secțiune transversală la nivelul coletului camera pulpară apare triunghiulară cu vârful spre distal. La varianta cu două canale radiculare, orificiul canalului mezial are o formă puternic alungită vestibulo-lingual.

Dinții temporari

Incisivul central superior ocupă poziția întâi de la linia mediană. Morfologia lui se aseamănă cu cea a omologului permanent fiind însă mai redus dimensional decât acesta.

Coroana are formă mai constantă decât cea a omologului permanent. Incisivul central superior este singurul dinte din grupul incisiv temporar și permanent la care diametrul maxim mezio-distal coronar este mai mare decât cel cervico-incizal. Aplatizarea vestibulo-palatinală a coroanei este mai evidentă în treimea incizală.

Conturul *feței vestibulare* (fig. 131), este asemănător unui trapez orientat cu baza mare incizal. Diametrul cervico-incizal este de 6 mm, iar diametrul mezio-distal este de 6, 5 mm (în treimea incizală) și 4, 5 mm (cervical). *Marginea incizală* este oblică spre distal și cervical și rectilinie. Pe fața vestibulară și la nivelul marginii incizale nu se observă depresiunile specifice omologului permanent, nici chiar în morfologie primară. *Marginile proximale* sunt convergente spre colet. Dintre acestea, cea distală este mai scurtă și mai convexă. La unirea marginilor proximale cu marginea liberă se formează două unghiuri incizale, mezio-incizal (aproape drept) și disto-incizal (mai rotunjit).

Fața palatinală are conturul asemănător cu precedentă și este mai redusă. Relieful său este concav-convex și constă într-un cingulum situat în treimea cervicală de pe care pornesc două creste marginale care se pierd treptat spre marginea incizală.

Fețele proximale au conturul asemănător. Marginea cervicală este mai exprimată pe fața mezială decât pe cea distală. Dintre fețele proximale, *fața distală* este mai redusă ca întindere și prezintă un relief mai convex în ambele sensuri.

Limita corono-radiculară este evidentă datorită aspectului globulos al coroanei și convexității accentuate din treimea cervicală.

Incisivul central superior are o singură *rădăcină* de formă conică efilată, cu trei fețe (vestibulară, mezio-palatinală și disto-palatinală). Fața vestibulară a rădăcinii este cea mai întinsă și frecvent marcată de un șanț longitudinal. *Ltron* a descrie un asemenea element morfologic pe fața mezio-palatinală. Rădăcina are treimea

apicală înclinată spre distal și vestibular, palatinal aflându-se mugurele dentar al incisivului central permanent.

Camera pulpară (fig. 132) prezintă trei coarne, este voluminoasă și situată aproape de suprafața dintelui. *Canalul radicular principal* are pe secțiune transversală formă triunghiulară cu una din laturi dispusă vestibular.

Incisivul lateral superior, situat distal de incisivul central, este mai redus volumetric față de acesta. În sens vertical, raportul corono-radicular este în favoarea rădăcinii la o diferență mai mare decât la vecinul mezial.

Coroana (fig. 133) are aspect alungit fapt datorat diferenței mari dintre lungime și înălțime. În ansamblu, coroana prezintă numeroase caractere morfologice comune cu incisivul central. Asemenea acestuia, i se pot descrie: patru fețe axiale mai reduse ca întindere, o margine incizală mai oblică spre cervical și distal, marginea cervicală mai puțin sinuoasă, două unghiuri incizale: mezio-incizal ascuțit și disto-incizal mai rotunjit și mai apropiat de marginea cervicală, același relief dar mai atenuat. Totuși, în sens mezio-distal, fața vestibulară prezintă o convexitate mai pronunțată decât incisivul central. *Foramen caecum* apare mai frecvent și este mai evidentă decât la central. Crestele marginale sunt mai pronunțate.

Fața mezială este mai plană și mai mare decât cea distală.

Rădăcina unică (fig. 134) este subțire, efilată și poate prezenta pe secțiune transversală aspect ovalar sau triunghiular. Este mai aplatizată mezio-distal ca cea a incisivului central. De asemenea, treimea apicală este curbată spre distal și vestibular.

Camera pulpară este lărgită mezio-distal în zona corespunzătoare marginii incizale și se continuă cu un *singur canal radicular principal*.

Incisivul central inferior ocupă poziția întâi de la linia mediană.

Lungimea totală a dintelui este de 14 mm, fiind astfel mai mic decât ambii incisivi superiori. Coroana are un aspect alungit dat de predominanța diametrului vertical (5 mm) față de 3 – 4 mm, la cel mezio-distal.

Fața vestibulară (fig. 135) prezintă diametrul cervico-incizal de 5 mm, diametrul mezio-distal fiind de 4, 2 mm în treimea incizală și 3 mm cervical. *Marginea incizală* este orizontală și rectilinie. *Marginea cervicală* are forma unui „V” rotunjit cu concavitatea spre incizal.

Marginile proximale sunt aproape paralele. Unghiurile proximo-inciziale sunt drepte (aproximativ 90%).

Relieful este convex în treimea cervicală și plan spre incizial. Din perspectivă incizială, fața vestibulară apare plană în sens mezio-distal.

Fața linguală, prezintă un cingulum mai bine conturat și două creste marginale care se pierd treptat spre unghiurile incizale. Din porțiunea mijlocie a cingulumului se poate proiecta spre incizal o creastă de smalt.

Fetele proximale, sunt delimitate de trei margini (vestibulară, linguală și cervicală) și sunt aproximativ egale. Linia coletului are o sinuozitate mai accentuată decât la incisivii superiori.

Rădăcina (fig. 136) este subțire, applatizată medio-distal cu patru fețe slab delimitate dispuse similar cu cele coronare. Fața distală prezintă un șanț longitudinal. În treimea apicală este curbată spre vestibular.

Conturul *cavității pulpare*, urmează conturul dintelui fiind mai largă la extremitatea sa incizială. Corespunzător zonei coletului prezintă o bombare. Există un *singur canal* radicular principal.

Incisivul lateral inferior este al doilea dinte pe hemiarcadele inferioare de la linia mediană. Comparativ cu incisivul central este mai voluminos. Dimensiunile denotă faptul că incisivii inferiori, spre deosebire de cei superiori, cresc spre distal (sunt în serie ascendentă).

Morfologia coronară (fig. 137) a sa diferă în unele aspecte față de cea a vecinului mezial. Astfel, marginea incizială este oblică spre distal și cervical și nu orizontală ca la cel central (caracterul rectiliniu se păstrează și în acest caz). Unghiurile proximo-inciziale sunt inegale (disto-incizal / mezio-incizal), unghiul disto-incizal fiind rotunjit. Fața distală este mai mică și mai convexă decât cea mezială. Relieful feței linguale este mai puțin exprimat. Cingulumul este decalat spre distal, din perspectivă incizală coroana prezentând un contur asimetric.

Rădăcina (fig. 138), asemenea rădăcinii incisivului central, prezintă o applatizare mezio-distală și o dublă curbare a apexului, spre vestibular și spre distal. Forma camerei pulpare și a canalului radicular principal respectă forma dintelui în general.

Caninul superior ocupă poziția a treia pe hemiarcadele superioare și este cel mai voluminos dinte dintre frontalii temporari superiori.

Fața vestibulară (fig. 139) este delimitată de patru margini.

Diametrele sunt de 6, 5 mm (cervico-incizial), 7 mm (mezio-distal în treimea incizală) și 5, 1 mm (mezio-distal cervical).

Marginea cervicală este curbă cu concavitatea spre incizal și *marginea incizală* în formă de „V” cu deschiderea spre cervical și cu brațul distal mai scurt, situație inversă ca la caninul permanent. Vârful cuspidului este situat decalat spre distal. *Marginile proximale* sunt inegale, cea distală fiind mai scurtă. Unghiul disto-incizial este situat mai spre incizal. Fața vestibulară accentuat convexă în ambele sensuri. Nici la acest dinte nu sunt vizibile depresiuni vestibulare sau incizale. Fața palatinală, are dimensiuni mai reduse în ambele sensuri și prezintă același contur comparativ cu precedentă. Relieful constă în două creste marginale de smalț care își au originea pe cingulum și se termină la nivelul unghiurilor proximo-inciziale. De pe cingulum pornește o creastă de smalț care se îndreaptă spre vârful cuspidului – *cresta mediană*. Rasa albă prezintă crestele marginale șterse în timp ce la mongoloizi aceste elemente morfologice au o exprimare maximă.

Fețele proximale. Convexitățile vestibulare și linguale sunt bine exprimate. Crestele marginale, asemenea celor întâlnite la caninii permanenți, limitează fețele proximale spre palatinal.

Rădăcina (fig. 140) este unică, robustă, fiind cea mai mare comparativ cu a celorlalți dinți superiori. Apexul este curbat spre vestibular.

Camera pulpară și canalul radicular (unic) au conturul asemănător cu cel al dintelui. Cornul inferior central se proiectează spre vârful cuspidului.

Caninul inferior este al treilea dinte de la linia mediană, fiind situat distal de incisivul lateral. Prezintă cele mai mari dimensiuni dintre frontalii inferiori. Forma sa diferă puțin de cea a caninului superior. Vârful cuspidului este mai ascuțit iar în ansamblu dintele este mai scurt.

Fața vestibulară a coroanei (fig. 141) are diametrul cervico-incizal mai mare (6 mm) decât cel mezio-distal. Diametrul vestibulo-lingual este mai mic decât la omologul superior. Marginea incizală este formată din două segmente, unul mezial și unul distal, mai lung și mai oblic. Vârful cuspidului este decalat spre mezial. Dintre unghiurile pe care le formează fețele proximale cu marginea incizală cel disto-incizal este mai rotunjit și situat mai aproape de colet.

Relieful de pe *fața linguală* constă în două creste marginale și un

cingulum, toate slab reprezentate.

Fetele proximale, au un contur triunghiular cu baza la colet și vârful spre incizal. Fața distală este mai mică și mai convexă.

Rădăcina este unică și asemenea celorlalți frontali temporari inferiori prezintă o curbare a apexului spre vestibular (fig. 142).

Molarul prim superior este al patrulea dinte de la linia mediană, fiind situat distal de canin. Este cel mai atipic dintre molarii temporari. În mod obișnuit are doi cuspizi. Poate prezenta și o variantă tricuspidă (doi cuspizi vestibulari, și doi palatinali) sau o variantă tetracuspidă, cu doi cuspizi vestibulari și doi palatinali. În acest caz, perechea de cuspizi distali (disto-vestibular și disto-palatinal) sunt mai slab reprezentați.

Din perspectivă vestibulară (fig. 143) predomină dimensiunea mezio-distală (7, 3 mm în treimea ocluzală și 5, 2 mm cervical) în diametrul celei cervico-ocluzale (5, 1 mm). Marginea ocluzală are aspect de „V” când există un singur cuspid vestibular, sau dublu „V”, cel mezial – care corespunde cuspidului medio-vestibular – fiind de două sau chiar trei ori mai mare. Marginile proximale converg spre colet. Dintre acestea, marginea distală este mai convexă și mai scurtă. Relieful feței vestibulare este reprezentat de un șanț de descărcare care se continuă de pe fața ocluzală. Marginea cervicală este descendentă spre distal. Convexitatea maximă este situată mezial, în treimea cervicală și se datorează prezenței tuberculului Zuckerkandl.

Fața palatinală este delimitată de patru margini și are diametrul cervico-ocluzal mai mic. Marginea ocluzală are aspect diferit în funcție de varianta morfologică: de „V” rotunjit când există un singur cuspid palatinal și de dublu „V” când există doi. În această ultima situație „V”-ul distal este foarte redus.

Fetele proximale sunt convergente spre cervical și au un aspect de trapez cu baza mare situată ocluzal. Linia coletului este curbă, prezentând în dreptul furcăției rădăcinilor o denivelare.

Fața ocluzală are aspect de trapez cu baza mare spre vestibular mezial și unghiurile mult rotunjite (fig. 144). În varianta bicuspidă, șanțul principal central mezio-distal, împreună cu fosele marginale, iau forma literei H. Din fosele marginale se pot desprinde spre vestibular, palatinal, mezial și distal, șanțuri secundare. În varianta tricuspidă există trei fose; două marginale, unite printr-un șanț mezio-distal și una centrală din care pleacă șanțul centro-vestibular care se continuă

pe fața vestibulară. Cuspizii, în ordine descrescătoare a mărimii sunt palatinal, mezo-vestibular și disto-vestibular. Între șanțul centro-vestibular și creasta marginală distală, se situează frecvent o creastă de smalț – creasta oblică, asemănătoare celei întâlnite la molarul permanent.

În varianta tricuspidală, un șanț principal periferic (vestibulo-palatinal) separă cuspizii meziali de cei distali. Acest șanț intersectează șanțul mezo-distal la nivelul fosei centrale. Și această variantă prezintă o creastă oblică de smalț, între cuspizii mezo-palatinal și disto-vestibular.

Rădăcinile sunt în număr de trei: palatinală, cea mai voluminoasă, mezo-vestibulară și disto-vestibulară, cea mai redusă dimensional (fig. 143). Între ele sunt accentuat divergente și se separă în apropierea imediată a coletului. *Rădăcina principală* este aplatizată în sens vestibulo-palatinal, înclinată spre palatinal și curbă spre vestibular începând cu treimea medie. Uneori, rădăcina disto-vestibulară și palatinală sunt unite de o lamă de cement. Între rădăcini se găsește mugurele dentar al premolarului prim.

Camera pulpară, decalată spre mezial are trei sau patru coarne pulpare și se continuă cu trei canale radiculare principale.

Molarul secund superior (poziția a cincea de la linia mediană) este cel mai voluminos dinte al arcadei superioare și încheie distal șirul dinților maxilari. Asemănarea sa cu primul molar superior permanent este evidentă (izomorfism). Aspectul dintelui în general, și a coroanei în special, anticipează morfologia primului molar permanent, de pe aceeași hemiarcadă. Chiar elementele morfologice necaracteristice, care apar la molarul secund temporar, sunt reproduse la molarul prim permanent. Din aceste motive, în cazul coexistenței pe arcadă a acestor doi dinți există riscul confundării lor, cu consecințe nefaste asupra conduitei terapeutice care trebuie urmată la un moment dat (de exemplu, extracția falsă, molarul prim permanent, în locul molarului secund temporar). Elementele morfologice întâlnite la molarul secund superior temporar sunt identice cu cele ale molarului prim permanent, de aceea ei se pretează adeseori la confuzii.

Există totuși câteva elemente specifice molarului secund superior temporar:

— Convexitatea accentuată din treimea cervicală a feței

vestibulare și aspectul strangulat în zona coletului;

— Dacă la primul molar superior permanent, fața palatinală are diametrul mezio-distal mai mare ca cel vestibular (fețele proximale fiind divergente spre palatinal), la molarul secund superior temporar situația este inversă (fețele proximale fiind convergente spre palatinal). Mezio-palatinal, în aproximativ 80% din cazuri, prezintă tuberculul Carabelli;

— Culoarea alb-albăstrie, față de cea alb-gălbuie, caracteristică primului molar permanent;

— Trunchiul radicular mai redus ca la primul molar permanent (fig. 145) însă mai evident ca la primul molar temporar;

— Rădăcinile sunt mai subțiri și mai divergente.

Fața ocluzală (fig. 146). Relieful acestei fețe este reprezentat de patru cuspidi (mezio-palatinal, mezio-vestibular, disto-vestibular și disto-palatinal), trei șanțuri (mezio-central, centro-vestibular și disto-palatinal) și trei fose dintre care două marginale (mezială și distală) și una centrală situată la intersecția șanțurilor mezio-central și centro-vestibular. Latrou a mai descris și un al cincilea cuspid, situat în locul crestei marginale distale, între cuspidii disto-vestibular sau disto-palatinal.

Rădăcinile (fig. 147) în număr de trei, sunt repartizate asemenea rădăcinilor molarului prim, una palatinală și două vestibulare (în ordinea descrescătoare a mărimii palatinală, mezio-vestibulară, disto-vestibulară). Rădăcinile se separă din imediata vecinătate a coletului și au un traiect accentuat divergent. Fața distală a rădăcinii meziale prezintă un șanț longitudinal.

Camera pulpară prezintă patru coarne pulpare, corespunzător celor patru cuspidi și se continuă cu trei canale radiculare principale. Ordinea mărimii canalelor radiculare este aceeași cu cea a rădăcinilor. În unele situații apare al cincilea corn pulpar, corespunzător tuberculului Carabelli. Se desprinde de pe flancul mezio-palatinal al cornului pulpar mezio-palatinal.

Molarul prim inferior ocupă poziția a patra de la linia mediană fiind situat distal de canin. Morfologia acestui dinte nu se aseamănă cu cea a nici unui, fie temporar, fie permanent (Latrou).

Fața vestibulară (fig. 148) prezintă o diferență marcată între diametrul mic (cervico-ocluzal de 6 mm) și cel mezio-distal în treimea ocluzală (7, 7 mm). Înălțimea feței în cele două treimi meziale este mai

mare decât în treimea distală. De astfel, lobul mezio-vestibular ocupă două treimi din diametrul mezio-distal al feței vestibulare. Marginea mezială este practic rectilie, în timp ce marginea distală este accentuat convexă. Marginea cervicală are concavitatea mai accentuată corespunzător lobului mezio-vestibular. Convexitatea maximă a feței vestibulare este situată în treimea cervicală mezială, fiind dată de tuberculul Zuckerkandl. Similar omologului superior, și această față prezintă un șanț de descărcare, puțin pronunțat, care separă lobi vestibulari.

Fața linguală este dominantă în cele două treimi meziale de prezența lobului mezio-lingual. Între acesta și lobul disto-lingual se situează un șanț de descărcare lingual.

Fața mezială prezintă marginea vestibulară puternic convexă în treimea cervicală. Vestibular diametrul cervico-ocluzal al acestei fețe este mai mare decât lingual. La nivelul feței distale cele două dimensiuni devin egale.

Pe *fața ocluzală* (fig. 149) se observă patru cuspizi (în ordinea descrescătoare – mezio-vestibular, mezio-lingual, disto-vestibular, disto-lingual). Crestele esențiale ale cuspizilor mezio-vestibular și mezio-lingual pot forma o creastă transversală. Șanțurile feței ocluzale sunt: principal central (cu direcție mezio-distală care se întinde între cele două fose marginale), ocluzo-vestibular și ocluzo-lingual (șanțuri principale periferice), cu origine în fosa centrală, care se continuă pe fețele vestibulară, respectiv linguală, sub forma unor șanțuri de descărcare. Din fosa marginală mezială se pot desprinde două șanțuri secundare: unul se îndreaptă spre unghiul mezio-vestibular al feței ocluzale, iar celălalt spre fața mezială, pe care se continuă sub forma unui șanț de descărcare.

Molarul prim inferior prezintă două rădăcini aplatizate mezio-distal și divergente (fig. 149), pentru a permite dezvoltarea mugurelui primului premolar. Rădăcina mezială are dimensiuni mai mari în toate sensurile și prezintă pe fețele proximale câte un șanț longitudinal. Apexul rădăcinii distale este mai exprimat comparativ cu cel al rădăcinii meziale.

Camera pulpară are patru coarne pulpare cel mai voluminos fiind cornul mezio-vestibular și trei canale radiculare principale. Două dintre canalele radiculare principale sunt dispuse în rădăcina mezială și unul în rădăcina distală. Uneori canalele meziale pot fuziona și

forma un singur canal aplatizat mezio-distal.

Molarul secund inferior. Este dintele situat cel mai distal pe arcadele temporare inferioare. Se aseamănă din punct de vedere morfologic cu molarul prim inferior permanent. Datorită morfologiei cuspidiene și a dispoziției șanțurilor, acești doi dinți prezintă un izomorfism perfect.

Coroana este asimetrică (jumătatea mezială este mai voluminoasă), aplatizată în sens vestibulo-lingual și prezintă cinci fețe, patru axiale și una ocluzală. Diametrul coronar mezio-distal reprezintă aproape dublul diametrului cervico-ocluzal. Fețele axiale (fig. 150) au aspect de trapez cu unghiurile rotunjite. În cazul fețelor proximale, baza mare este situată la colet, iar pentru cele vestibulară și linguală este situată ocluzal.

Fața ocluzală prezintă cinci cuspidi, din care trei vestibulari și doi linguali separați de un șanț principal central, ce se termină în două fose marginale, mezială și distală. Ordinea mărimii cuspidilor este aceeași cu cea întâlnită la molarul prim inferior permanent.

Rădăcinile, mezială și distală (fig. 151) sunt aplatizate mezio-distal. Față de cele ale molarului prim sunt mai efilate, mai subțiri și mai divergente fiind însă mai puțin curbate. Trunchiul radicular este redus.

Camera pulpară (fig. 152) este voluminoasă și prezintă cinci coarne pulpare (cele mai mari fiind coarnele meziale), iar spre rădăcini se continuă cu trei canale radiculare principale. Două sunt situate în rădăcina mezială și unul în rădăcina distală.

Molarul al treilea („măseua de minte” = *dens serotinus sive sapientiae*) este cel mai slab dezvoltat, putând lipsi uneori.

Molarii au, cei superiori, trei rădăcini (două bucale și una palatină), iar cei inferiori două (anterioară și posterioară) „axul lor fiind orientat oblic înapoi. Molarii au rolul să macine alimentele.

Arcada dentară și alveolară, noțiuni despre segmente dento-maxilare

Totalitatea dinților implantați în procesele alveolare ale maxilarului și mandibulei unul după altul, sub formă de șir, alcătuiesc o *arcadă dentară*. În cadrul arcadelor dentare naturale întregi, dinții se găsesc într-o stare de echilibru fiind dispuși într-un spațiu neutru în care forțele funcționale ocluzale, reacționale, proximale, labiale de *culor dentar*. Dinții sunt expuși la mai multe categorii de forțe dintre

care cele ocluzale sunt cele mai importante.

Unitățile dentare nu recepționează aceste forțe separat una de alta. Șirul dentar acționează ca un ansamblu datorită existenței ariilor de contact proximal, prin intermediul cărora fiecare dinte realizează contacte meziale și distale (acestea din urmă cu excepția molarilor trei) cu vecinii săi.

Ariile de contact pot fi comparate cu rulmenții unei roți. Ele permit mobilitatea dentară fiziologică, proprie fiecărui dinte, dar funcționează și ca dispersori de forțe realizând un *ansamblu morfofuncțional* cunoscut sub numele de *arcadă dentară*.

Există două arcade: maxilară (superioară) și mandibulară (inferioară). Fiecare dintre cele două arcade se compune dintr-o *parte extraalveolară* (formată din coroanele dinților) și o *parte intraalveolară* (reprezentată de rădăcinile dinților și alveole).

Există *arcade dentare temporare* cu 20 de dinți (câte 10 pentru fiecare arcadă și 5 pentru fiecare hemiarcadă) și *arcade dentare permanente* cu 32 de dinți (câte 16 pe fiecare arcadă și respectiv 8 pe fiecare hemiarcadă).

Arcadele nu sunt egale între ele. Cea superioară este mai mare și circumscrie arcada inferioară. Dimensiunile mai mari ale curbei arcadelor superioare și mai mici ale celei inferioare rezultă ca urmare a poziției dinților.

Arcadele dentare împart cavitatea bucală în alte două cavități virtuale; *vestibulul bucal* și *cavitatea bucală propriu-zisă*, care adăpostește limba.

Arcadele naturale îmbracă unele forme caracteristice. Izard remarcă șase forme: parabolă, elipsă, hiperbolă, semicerc, în „U”, ovoidă.

Gabaritul arcadelor dentare este o caracteristă proprie pentru fiecare ADM (pentru fiecare individ) și se poate corela cu sexul, tipul constituțional etc. Procesele alveolare mari se asociază de obicei cu dinții voluminoși și invers.

Dinții sunt înconjurați de diferite țesături anatomice, în totalitate formând organele dentare, organoni dentales. Ultimele formează în maxilare rânduri dentare metamere, deoarece sectorul maxilarului cu dintele ce-i aparține e considerat ca segment a dentomaxilarelor. Deosebesc *segmentele maxilarului*, *segmenta dentomaxillaris* și a mandibulei, *segmenta dentomandibulares*.

Ocluzia dentară, tipurile ei. Articulații fiziologice și patologice ale dinților

Ocluzia este o relație intermaxilară cu stabilirea de contacte dentodentare. Complexitatea studiului ei a generat o nouă disciplină stomatologică, *ocluzologia sau gnatologia*.

Termenul de ocluzie provine din limba latină (*occlusio, de ocludere – a închide*). El presupune realizarea unui contact dentodentar printr-o mișcare de ridicare a mandibulei. Ocluzia poate fi definită ca suma unor contacte dentodentare interarcadice statice sau dinamice.

Nou-născutul are crestele alveolare dispuse în „capac de cutie”. Creasta maxilară o circumscrie pe cea mandibulară. Absența dinților temporari face ca mandibula să se apropie de maxilar.

Erupția frontalilor temporari stabilizează mandibula în sens antero-posterior. *Erupția molarilor temporali realizează prima înălțare a ocluziei și primul angrenaj intercuspidian*. Ocluzia temporară se modifică prin procesele de uzură a dinților temporari, de creștere și dezvoltare ale maxilarelor.

Erupția primilor molari permanenți duce la a doua înălțare a ocluziei, iar erupția celorlalți dinți permanenți la stabilirea ei, dar pentru o perioadă scurtă, fiindcă în timp o serie de leziuni *odontale și/sau parodontale* pot distruge stopurile ocluzale, ariile de contact sau viciază implantarea dinților cu repercusiuni nefaste asupra relației de ocluzie.

În cursul dezvoltării ADM există mai multe ocluzii – mai multe tipuri de raporturi intermaxilare, cu realizarea de contacte dentodentare.

Ocluzia temporară apare odată cu terminarea erupției dinților temporari.

Ocluzia mixtă apare odată cu erupția dinților permanenți, când pe arcadă există o denotație mixtă.

Ocluzia permanentă, atunci când pe arcadă nu există decât dinți permanenți și apare odată cu erupția molarilor secunzi permanenți, care marchează înălțarea definitivă a ocluziei.

Parametri ocluziei

Ariile ocluzale

Dinții participă la ocluzie prin ariile lor ocluzale. Suprafața ariilor ocluzale inferioare este mai mare decât a celor superioare,

datorită faptului că aria ocluzală a primului molar inferior permanent este mai mare decât a omologului superior.

Participarea dinților la realizarea ocluziei trebuie privită în contextul arcadelor. Raporturile dentare intermaxilare se fac astfel încât fiecare dinte are câte doi antagoniști (cu excepția incisivului central inferior și molarul trei superior), aspect care asigură stabilitatea ocluziei.

Fiecare grup dentar are o anumită cotă de participare la realizarea ocluziei.

Incisivii. Între frontalii superiori și cei inferiori pot apare în cursul realizării ocluziei două tipuri de raporturi incizale normale: *psalidodont* (în cadrul acestui raport, frontalii superiori îi depășesc pe cei inferiori în sens vertical (overbite) și orizontal (overjet) și *labiodont* – întâlnit mai rar (5 % din cazuri). În cadrul acestui raport marginile incizale ale frontalilor superiori realizează rapoarte de contact cu marginile incizale ale frontalilor inferiori.

Caninii ocupă o poziție privilegiată pe arcadă, având o serie de particularități specifice, morfologice și funcționale de ocluzie. Dintre acestea amintim: densitatea mare a baroreceptorilor, o deosebită sensibilitate proprioceptivă, formația morfologică a feței palatinale a caninilor superiori, care, prin creasta de smalț mediană ghidează creasta marginală a premolarului prim inferior în mișcările de propulsie sau caninul inferior în mișcările de lateralitate. Așadar, caninii participă atât la realizarea ghidajului anterior, cât și lateral, contribuind la protecția dinților laterali.

Premolarii și molarii. Relieful ocluzal al acestor dinți este funcțional adaptat pentru primirea de presiuni mari. Pe suprafața ocluzală internă (tabla ocluzală) sunt dispuși cuspizii, crestele de smalț, șanțurile și fosele.

Există cuspizi de sprijin și de ghidaj. Cuspizii de sprijin sunt: cuspizii vestibulari ai premolarilor și molarilor inferiori, marginile incizale ale frontalilor inferiori (care din punct de vedere morfologic nu sunt cuspizi), cuspizii palatinali ai premolarilor și molarilor superiori.

Cuspizii de ghidaj nu realizează contacte cu aria ocluzală. Contactele lor, din afara ariei ocluzale, se fac doar prin versantele lor interne. Ei ar putea fi asemănați din punct de vedere al gradului de acoperire și prezenței treptei sagitale, cu dinții frontali.

Zonele funcționale de contact dentodentar cu antagoniștii sunt diferite la maxilar față de mandibulă. Ariile ocluzale pot fi complete (integre) sau incomplete, continue sau descontinue, scurtate sau întrerupte.

Raporturile ocluzale realizate de cuspizii vestibulari mandibulari și de cei palatinali maxilari cu fețele ocluzale antagoniste sunt reproductibile, asigurând stabilitatea ocluziei în PIM și a DVO.

Tipuri de contacte ocluzale (fig. 153, 154, 155)

În general, la nivelul fiecărui dinte lateral se remarcă cel puțin trei zone de contact între dinții antagoniști. Contactele dentodentare *punctiforme* se modifică în timp prin procesul de uzură, apărând forme de contact în suprafață.

După ce contactul dentodentar a fost stabilit prin ceea ce numim *stop ocluzal*, mandibula nu mai trebuie să facă niciun fel de deplasare (contact stabil), iar triturarea alimentelor să se facă cu un efort minim (contact eficient). Există contacte dentodentare *funcționale* și *nefuncționale*.

Contactele funcționale sunt: *contactul tripodic* (se realizează în trei puncte) și *contactul vârf cuspid – planșeu fosă*. Contactul tripodic apare la arcade cu cuspizi mai rotunjiți, volumul cuspidului fiind mai mare decât spațiul oferit de fosă. Astfel, vârful cuspidului nu mai ajunge în fundul fosei. El face contact cu pereții fosei. Acest tip de contact este cel mai funcțional, deoarece, cu un efort minim se obține un efect maxim.

Contactul vârf cuspid – planșeu fosă apare la arcadele ce prezintă cuspizi cu vârfurile ascuțite, iar fosele antagoniste sunt deschise larg. Acest gen de contact este lejer, ușor instabil.

Contatele dintre cuspizi de sprijin și zonele receptoare antagoniste au loc în trei variante de contacte:

- Cuspizi – fose centrale;
- Cuspizi – fose marginale;
- Cuspizi – ambrazuri ocluzale.

Așadar, întâlnim următoarele variante de angrenare:

1) *exactă* – incisivii superiori depășesc pe cei inferiori, suprapunându-le în parte; 2) *deschisă* – între toți dinții, afară de molari, rămâne un spațiu liber; 3) *oblică* – o parte din dinții superiori sunt situați în afara celor inferiori, altă parte – înăuntru; 4) proeminarea anterioară a dinților maxilarului superior; 5)

proeminarea anterioară a dinților mandibulei. Ultimele două variante sunt determinate de o dezvoltare excesivă a maxilei sau mandibulei.

După datele expuse de Mihailov (1984) sunt posibile 4 tipuri principale de *ocluzie*: *centrală, anterioară și două laterale* – dreaptă și stângă. *Ocluzia centrală* ia naștere prin contactul median al arcadelor dentare și atingerea fiziologică a dinților-antagoniști. În *ocluzia anterioară* are loc contactarea mediană a arcadelor dentare, însă arcada dentară inferioară e împinsă înainte. *Ocluzia laterală* se caracterizează prin devierea mandibulei spre stânga (*ocluzie stângă*) sau spre dreapta (*ocluzie dreaptă*). O analiză a biomecanicii articulației și ocluziei e utilă în cazul depistării stării funcționale a diverselor elemente ale sistemului dento-maxilar, fapt important în confecționarea protezelor dentare.

Poziția arcadelor dentare în ocluzie centrală poartă denumirea de *mușcătură*. Există tipuri de *mușcătură fiziologică și patologică*. În variantele de *mușcătură fiziologică* masticția, vorbirea articulată și configurația feței nu suferă modificări, însă în cele de *mușcătură patologică* au loc anumite dereglări.

Se disting patru tipuri de *mușcătură fiziologică*: *ortognatică* (ortognatie), *progenică* (progenie), *biprognatică* (biprognatie) și *ortogenică* (dreaptă). În *mușcătura ortognatică* (orthosdrept, gnatio-maxilar) are loc un grad mic de acoperire a dinților inferiori de către incisivii superiori. *Progenia* (pro-înainte, genio-mentou) se caracterizează prin raporturi inverse. Pentru *biprognatie* este tipică înclinarea înainte a dinților superiori și inferiori, cei inferiori fiind acoperiți de cei superiori. La *mușcătura ortogenică* marginile incisive ale incisivilor superiori și inferiori contactează reciproc.

Din tipurile de *mușcătură patologică* fac parte *variantele accentuate de prognatie și progenie*, precum și *mușcătura deschisă, mușcătura închisă și cea încrucișată*. În cazul mușcăturii deschise dinții frontali nu contactează, între incisivi există un hiat. În mușcătura închisă incisivii superiori îi acoperă în întregime pe cei inferiori. La mușcătura încrucișată dinții frontali contactează în mod normal, însă tuberculii (cuspidii) masticatorii vestibulari ale măselelor inferioare se află nu medial, ci lateral față de cei ai măselelor superioare.

Radionatomia dinților

În scop de diagnosticare a formei și poziției porțiunilor de dinte ascunse în apofizele alveolare ale maxilarelor, precum și de depistare

ale afecțiunilor dentare, cauzate de diverse procese patologice în practica stomatologică sunt utilizate deseori metodele de explorare radiologică. Componentele dure ale dintelui și structurile osoase adiacente rețin razele X într-o măsură mai mare (deși în mod diferit) ca țesuturile moi, datorită cărui fapt pe radiograme apare imaginea *conturului dentar, cavității dentare*, precum și cea a *structurii oaselor învecinate*.

Pe radiogramă se văd clar coroana dintelui cu tuberculii (cuspizii) săi, cavitatea coroanei rădăcinile și canalele radiculare, periodontal, septele interalveolare, stratul de substanță compactă a osului și trabeculele de substanță spongioasă a acestuia (Mihailov).

Anomalii în plasarea dinților. Dinții vecini pot să se schimbe cu locul: dintele poate fi situat în afara limitelor arcadei dentare – mai aproape de palatul dur sau de vestibulul bucal. Uneori dinții pot erupe în cavitatea nazală, pe palatul dur, în sinus maxilaris.

Anomaliile numerice ale dinților: pot lipsi incisivii laterali superiori, premolarii secunzi. Anomaliile conformației coroanei sau rădăcinii: se întâlnesc rădăcini alungite și scurte și rădăcini incurbate sub diferite unghiuri. La molari se observă uneori un număr excesiv de rădăcini.

Raporturile sistemului dentar cu sinusul maxilar, canalul mandibular și cavitatea nazală

La copilul mic, sinusul maxilar, puțin dezvoltat, este aproape de mugurele caninului permanent, într-un spațiu retras, care separă orbita de dinți. Apoi dezvoltarea feței, oblic în sens infero-anterior, face ca spațiul între canin și sinusul maxilar să se mărească (fig.156). Ceilalți dinți permanenți, aflați în diferite faze ale odontogenezei, precum și dinții temporari, nu au cu sinusul maxilar decât raporturi îndepărtate. După Paturet, sinusul maxilar atinge dimensiunile definitive în jurul vârstei de 18 ani.

Așadar, raporturile sinusului maxilar cu sistemul dentar trebuie privite cel puțin sub două aspecte:

a) *inițial*, care constă în edificarea rădăcinilor dentare concomitent cu procesul alveolar și indirect cu geneza sinusului maxilar.

b) *secundar*, în care raporturile de vecinătate ale rădăcinilor dentare cu sinusul maxilar pot duce la derularea unei patologii în ambele sinusuri: pe de-o parte propagarea unor infecții de origine

dentară (periapicală) sau paradontală către sinus, iar pe de altă parte apariția unei simptomologii dentare în cazul existenței unei patologii sinusale.

Raporturile intime ale sinusului maxilar cu rădăcinile dentare variază în funcție de mai mulți parametri: vârstă, dezvoltarea sistemului dentar, a maxilarului și sinusului, morfologia individuală a acestei cavități, precum și de prezența sau absența dinților.

Sinusurile maxilare cu dezvoltare obișnuită au planșeele în raport de vecinătate cu premolarul secund și primii doi molari permanenți, mai rare fiind situațiile în care această cavitate are raporturi cu premolarul prim și molarul trei (fig. 157, A, a), de obicei, distanța dintre apexurile rădăcinilor dinților laterali superiori și planșeul sinusal maxilar este de 2 – 4 mm.

Când sinusul maxilar trimite prelungiri alveolare, grosimea țesutului osos de separare se micșorează, sinusul coafând apexurile dentare și insinuându-se uneori între acestea. Aceste extensii intraalveolare au fost denumite de Dielafe și Herpin *cupule dentare* (fig.157, A, b). Ele pot apare frecvent la nivelul molarului secund, molarului prim și molarului trei. Mult mai rar, pot fi prezentate la nivelul premolarilor.

Dacă un dinte care prezintă raporturi intime cu sinusul maxilar dispare, atunci limita inferioară a acestuia se invaginează în zona edentată. De asemenea, trebuie subliniat faptul că edentația totală afectează forma și poziția pereților sinusali, cu precădere pe cel inferior.

În mod excepțional, un sinus maxilar mult extins mezal poate coafa rădăcina caninului. De aceste raporturi trebuie ținut cont în cursul desfășurării intervențiilor pe parodonțiul apical.

Distanțele medii (în milimetri) dintre apexurile unor dinți permanenți maxilari și peretele inferior al sinusului maxilar sunt următoarele (după Von Bondsdorff):

- Molarul secund – 1, 3;
- Molarul trei – 2, 3;
- Molarul prim – 2, 6;
- Premolarul secund – 2, 9;
- Caninul – 7, 1;
- Premolarul prim – 7, 5.

Dufourmentel a demonstrat că extracția precoce a molarului

prim superior permanent poate determina „plonjarea” peretelui sinusal inferior spre alveole.

În figura 158 sunt prezentate raporturile dinților maxilari și mandibulari cu formațiunile cavitare adiacente.

Cunoașterea raporturilor dento-sinusale și a gabaritelor radiculare este foarte importantă, deoarece, în cursul unor manopere de chirurgie stomatologică (extracții dentare, rezecții apicale, sinusul maxilar poate fi deschis. Se admite că cele mai multe comunicări buco-sinusale survin când planșeul sinusal este situat mai jos decât planșeul foselor nazale. De asemenea, în sinusul maxilar sau sub mucoasa acestuia pot pătrunde sau pot fi împinse diferite particule (fragmente radiculare), materiale de obturat canale sau țesuturi periapicale, de obicei infectate. Mai trebuie menționat faptul că efectuarea unei cure radicale de sinus poate duce la lezarea mănunchiurilor vasculo-nervoase apicale ale dinților care au raporturi apropiate cu sinusul (când între apexurile radiculare și sinus nu se interpozează țesut osos, limita fiind reprezentată doar de mucoasa sinusală).

Raportul sistemului dentar cu canalul mandibular e expus într-o măsură la pag. 33 (fig. 159).

Carter și Keen (1971) au studiat din punct de vedere morfologic și radiologic mii de mandibule cu scopul verificării traiectului și poziției canalului mandibular, respectiv a nervului dentar inferior, descriind existența a trei variante (fig. 160 B):

— Tipul 1. Este cunoscut sub numele de varianta convențională. Canalul coafează apexurile dinților laterali (fig. 160, B, a).

— Tipul 2. Este prezent în 20% din cazuri. Canalul este situat la distanța de apexurile dinților laterali, între ei și acestea aflându-se un plex nervos (fig. 160, B, b).

— Tipul 3. Canalul are o poziție inferioară. Trunchiul nervos se divide în două ramuri, care ulterior se ramifică în plexuri nervoase (fig. 160, B, c).

Rădăcinile dinților din rândul superior uneori fac legătură și cu cavitatea nazală ce are mare însemnătate pentru stomatologi în vremea rezecției vârfulor rădăcinilor fiindcă se pot leza formațiunile adiacente. Alăturarea foarte apropiată de cavitatea nazală dă posibilitate spargerii abceselor în vremea proceselor de inflamație în regiunea vârfulor rădăcinilor.

Raporturile rădăcinilor incisivilor mediali superiori cu podeaua foselor nazale poate fi diferită. La oamenii cu cap rotund și fața lată (hameprozopi) cu o înălțime neînsemnată a apofizei alveolare a maxilarului rădăcina incisivului superior medial foarte tare se apropie de stratul spongios al palatului dur osos și de podeaua cavității nazale, despărțindu-se de ea numai printr-un strat subțire osos. La oamenii cu capul lung și fața îngustă (leptoprozopi) și cu apofiza alveolară alungită vârful rădăcinii se găsește la o depărtare de cavitatea nazală până la 10 mm.

Rădăcina incisivului superior lateral în legătură cu dimensiunile lui mai mici de obicei nu se apropie de cavitatea nazală. Trebuie de avut în vedere, că rădăcinile la ambii incisivi îndeosebi cel lateral, din partea vestibulului cavității bucale sunt acoperite cu un strat osos subțire, ce formează alveolele dentare. Vârful rădăcinii caninului superior relativ cu palatul plat la oamenii cu fața lată adeseori ajunge nivelul podelei cavității nazale în apropiere de incizura nazală. În cazuri rare când cavitatea nazală e largă și are loc răspândirea joasă a golfului alveolar a sinusului maxilar vârful caninului superior se apropie de podeaua cavității nazale (Mihailov).

Faringele

Faringele (*pharynx*) (fig. 161) este un organ muscular unde se încrucișează calea respiratorie (de la fosele nazale la laringe) și calea digestivă (de la gură la esofag); de aici numele de răspântie faringiană. Faringele prezintă acea porțiune a tubului digestiv, care joacă rolul unui segment de legătură dintre cavitatea nazală și bucală cu esofagul pe de o parte și cu laringele – pe de altă parte. Spațiul din interiorul faringelui constituie *cavitatea faringelui*, *cavitas pharyngis*. Faringele este situat în spatele cavităților nazală și bucală și a laringelui, înaintea porțiunii bazilare a occipitalului și primelor șase vertebre cervicale. Faringele se fixează cu partea lărgită (bolta) de baza craniului, iar partea inferioară, îngustă, la nivelul vertebrei VI cervicale, trece în esofag. Faringele se împarte în trei secții – partea nazală a faringelui, sau nazofaringele, partea bucală, sau orofaringele și partea laringiană a faringelui, sau laringofaringele.

Nazofaringele (*pars nasalis pharyngis*) sau epifaringele se întinde între baza craniului, care participă la formarea peretelui său superior – bolta faringelui (*fornix pharyngis*) și vâlul palatin. Comunică inferior cu *pars oralis pharyngis*, iar anterior cu fosele nazale, prin

intermediul celor două choane; de cavitatea bucală îl desparte palatul moale, care în timpul respirației se lipește strâns de rădăcina limbii, iar în timpul înghițirii, dimpotrivă, separă nazofaringele de celelalte porțiuni ale faringelui. Pe pereții laterali se află câte un orificiu infundibuloform – *orificiul faringian al tubei* (*ostium pharyngeum tubae auditivae*), prin care comunică cu cavitatea urechii mijlocii, constituind o cale prin care infecțiile faringelui se pot propaga la urechea medie. La granița dintre peretele superior și cel posterior al faringelui pe linia medie se află o aglomerare de țesut limfoid, *tonsila pharyngea*. Hipertrofia acestei amigdale dă naștere vegetațiilor adenoide. Mucoasa din jurul orificiului tubar, prezintă o masă limfoidă, care constituie amigdala tubară a lui Gerlach (*tonsila tubaria*). Astfel la intrarea în faringe se află un inel compus din formațiuni limfoide: tonsilele palatine, faringiană, tubare și linguală (inelul limfo-epitelial a lui Waldeyer).

Anterior tonsilei faringiene se pot găsi uneori aglomerări celulare epiteliale, rămășițe ale duetului hipofizar primitiv din care s-a dezvoltat adenohipofiza (punga lui Rathke); ele reprezintă hipofiza faringiană.

La nivelul bolții faringiene, corpul sfenoidului și procesul bazilar sunt acoperite de un periost gros, în care pot să apară fibroame naso-faringiene.

— Orofaringele sau mezofaringele (*pars oralis pharyngis*) este limitat în sus de vâlul palatin și inferior de un plan ce trece prin corpul osului hioid. La acest nivel faringele comunică anterior larg cu cavitatea bucală prin istmul buco-faringian (*isthmus faucium*). Orofaringele după funcție este mixt, deoarece în această regiune are loc întretărirea căilor digestive și respiratoare. Această încrucișare reprezintă rezultatul dezvoltării organelor respiratoare din peretele intestinului primitiv.

Între stâlpii anteriori și posteriori peretele lateral este ocupat de fosa amigdaliană, în care se găsește *tonsila palatină*. Tonsila palatină (amigdala palatină) este formată de grămezi de foliculi limfatici, plasați pe peretele faringian în loja tonsilară. Fața medială este plană sau convexă, acoperită de mucoasa faringiană netedă, prezentând orificii (18 – 20) corespunzătoare criptelor amigdalienelor.

Din cauza strânsei relații între amigdala (tonsila) faringiană, pe de o parte și choane și orificiile tubelor auditive pe de alta, inflamația

acestei amigdale (adenoidită), poate duce la obstrucția tubelor auditive și la infectarea urechii medii. O amigdală faringiană hipertrofiată poate împiedica trecerea aerului din fosele nazale prin choane spre nasofaringe, făcând necesară respirația orală. În cazurile cronice, apare la bolnav o expresie facială caracteristică, denumită facies adenoid. Gura deschisă și limba ieșită în afară conferă bolnavului o expresie specifică.

Tuba auditivă a lui Eustachio, care leagă nazofaringele cu cavitatea timpanică (urechea medie), egalează presiunea aerului extern cu presiunea din cavitatea timpanului. Ea constituie totodată o cale de extindere a infecțiilor nazale și orale la urechea medie și, în cazurile netratate, la antrul mastoidian și celulele mastoide.

Infecția de la amigdală se poate extinde la amigdala tubară (amigdalită tubară), provocând tumefacția și închiderea tubului auditiv. Infecția care se extinde la cavitatea timpanică provoacă otită medie (infecția urechii medii), ce poate duce la pierderea temporară sau permanentă a auzului.

În calitate de anomalii de dezvoltare ale orofaringelui pot exista sinusurile și fistulele congenitale. Ele provin în general din neobliterarea celei de a doua pungi faringiene și/sau a șanțului branhial.

Sinusurile branhiale externe se deschid deseori spre exterior de-a lungul marginii anterioare a mușchiului sternocleidomastoidian, de obicei la nivelul treimii inferioare a gâtului.

Sinusuri branhiale interne care să se deschidă în orofaringe sunt foarte rare: de obicei ele sunt urmarea neobliterării normale a celei de-a doua pungi faringiene. Ele se deschid în șanțul intraamigdalian și trec în jos prin gât pe o distanță variabilă între arterele carotide externă și internă.

O fistulă branhială, care se deschide în fosa intraamigdaliană și pe partea laterală a gâtului, rezultă de obicei din persistența rămășițelor celei de-a doua pungi faringiene și ale celui de al doilea șanț branhial. Fistula urcă de la deschiderea sa cervicală prin țesutul subcutanat, mușchiul pielos și fascia profundă, pentru a intra în teaca carotidiană.

— Laringo-faringele sau hipofaringele (*pars laryngea pharyngis*) prezintă etajul inferior al faringelui situat înapoia laringelui până la intrarea în esofag. Atunci când nu are loc deglutiția, pereții anterior și

posterior al acestui etaj contactează și se depărtează numai în momentul trecerii bolului alimentar, de-aceia la laringoscopie acest etaj devine explorabil numai la tracțiunea anterioară a laringelui. Anterior se găsesc epiglota, baza limbii, tonsila linguală și plicele glosopiglotice cu valeculele, iar posterior, intrarea în laringe (*aditus laryngis*), elementele anatomice aferente (incizura interaritenoidiană, cartilajele aritenoidice, plicile ariepiglotice) și recesurile piriforme de o parte și alta a laringelui, în peretele cărora mucoasa prezintă o plică dată de nervul laringeu superior (plica lui Hyrti), unica plică ridicată de un nerv în organismul uman. Peretele posterior corespunde corpurilor vertebrelor C3-C6.

Structura pereților faringelui. Faringele este căptușit de o mucoasă (*tunica mucosa*) de tip epitelial pavimentos, cu excepția rinofaringelui, în care epiteliul este de tip prismatic ciliat (respirator), putând însă prezenta insule cu epiteliu pavimentos. Are în structură atât glandele faringiene (*glandulae pharyngeae*), de tip mixt, superficial, în zona rinofaringiană, de tip mucos, în zona oroși laringofaringeului, cât și foliculi limfatici.

Sub mucoasă se găsește un țesut conjunctiv (*tela submucosa pharyngis*), care devine dens, rezistent, înfățișând o lamă fibroasă compactă, denumită aponevroza faringiană. Această lamă este mai puternic dezvoltată în partea superioară a faringelui, la nivelul inserției sale craniene pe exobază, constituind un mijloc de susținere a organului și luând numele de *fascia pharyngobasilaris*; reprezintă, la acest nivel, peretele faringian în exclusivitate, neavând mușchii în constituția sa.

Musculatura. Tunica musculară (*tunica muscularis pharyngis*) se împarte în două grupe: mușchi constrictori și mușchi ridicători.

A. *Mușchii constrictori.* Sunt 3 mușchi turtiți (superior, mijlociu, inferior), plați, arcuiți medial, uniți posterior cu cei de pe partea opusă printr-un rafeu, *rafeul faringian median* (*raphe pharyngis*), suprapuși invers decât țiglele de pe acoperiș: constrictorul inferior acoperă parțial constrictorul mijlociu, care, la rândul său, acoperă parțial, constrictorul superior.

Acțiune: Mușchii constrictori, prin contracția lor, asigură progresiunea bolului alimentar.

B. *Mușchii ridicători* (longitudinali) (stilofaringian, palatofaringian, salpingofaringian) ai faringelui pornesc de pe exobază,

de unde coboară și se încrucișează adesea cu fasciculele constrictorilor, prinzându-se pe cartilajele laringelui și pe aponevroza faringiană.

Acțiune. Mușchii ridicători au rolul de a ridica faringele în momentul deglutiției, ușurând progresiunea bolului alimentar, realizată de constrictori.

Musculatura faringelui este îmbrăcată extern de un țesut conjunctiv („adventicea faringelui”), care se interpune între faringe și organele învecinate, ușurând mișcările lui.

Sintopia faringelui. Posterior, faringele vine în raport cu primele 6 vertebre cervicale, acoperite de mușchii prevertebrali și fascia prevertebrală, între care se află spațiul retrofaringian (*spatium retropharyngeum*), ce cuprinde țesut conjunctiv lax și doi noduli limfatici ce primesc limfă de la hipofiză, tonsila faringiană, tuba auditivă și fosele nazale. Inflamația lor produce adenoflegmonul retrofaringian.

Spațiul retrofaringian asigură mobilitatea faringelui în raportul cu corpurile vertebrale, asigură faringelui mobilitate în timpul actului de înghițire.

Prin intermediul peretelui posterior al faringelui se pot explora vertebrele cervicale, se pot puncționa abcesele reci și se pot inciza adenoflegmoanele retrofaringiene.

Segmentul cefalic al faringelui intră în raport lateral cu glanda parotidă. Segmentul cervical este în raport cu regiunea sternocleidomastoidiană: el poate fi împărțit, printr-un plan care trece prin marginea superioară a cartilajului tiroid, în două etaje: unul inferior și unul superior.

În etajul superior, peretele lateral este în raport cu originea celor 2 artere carotide, internă și externă, cu arterele tiroidiană superioară, faringiană ascendentă, linguală, cu vena jugulară internă și inferior, cu trunchiul venos tirolinguofacial. Medial și superior de confluența acestor două vene trece nervul hipoglos. El încrucișează artera carotidă primitivă (comună) la 5 – 20 mm deasupra bifurcației, mai frecvent deasupra originii arterei linguale. Pe fețele laterale ale faringelui coboară nervii vagi cu nervii cardiaci superiori.

În etajul inferior, peretele lateral este în raport cu artera carotidă primitivă, vena jugulară internă, nervul vag, cu partea posterioară a lobilor glandei tiroide și cu pediculii săi vasculari, cu

ansa hipoglosului, care însoțește vena jugulară internă.

Pe fețele laterale, țesutul conjunctiv alcătuiește spațiul parafaringian, *spatium parapharyngeum* ce conține mușchii stilieni care, împreună cu fascia lor, alcătuiesc un sept frontal-aripioarele faringiene (descrise de Thoma Ionescu), ce împart acest spațiu în două zone: pre și retrostiliană.

Vascularizația și inervația. Arterele. Vascularizația faringelui este dată mai ales de artera faringiană ascendentă (din *a. carotis externa*), artera palatină ascendentă (din *a. facialis*), artera palatină descendentă (din *a. maxilaris*) artera tiroidiană superioară, artera sfenopalatină, precum și de artera tiroidiană inferioară, ramură a trunchiului tireocervical al arterei subclaviculare.

Venele alcătuiesc, în submucoasă și în adventice, un plex venos care se dirijează spre vena jugulară internă și, mai puțin, în plexul venos pterigoidian.

Limfaticele. Drenajul limfatic de la partea nazală a faringelui se realizează în limfonodulii retrofaringieni, iar de la partea bucală și partea laringiană a faringelui în limfonodulul jugular, ce intră în grupa limfonodulilor jugulari interni.

Inervația se realizează pentru musculatura faringelui, de un plex nervos (*plexus pharyngeus*), aflat la nivelul zonei laterale a constrictorului mijlociu și alcătuit din ramuri ale nervilor glosofaringian și vag.

Există, în acest plex și filete vegetative din ganglionul simpatic cervical superior, ganglionul cervicotoracic, ganglionul pterigopalatin, nucleul dorsal al nervului vag, pentru mucoasă, vase sangvine, glande, provenind tot de la acest nivel, la care se adaugă filete din nervul trigemen.

Esofagul (*esophagus*) (fig. 162)

Are rolul de a transporta bolul alimentar din faringe în stomac. Continuă extremitatea inferioară a faringelui de la nivelul celei de a 6-a vertebre cervicale și cartilajului cricoid; se termină la nivelul stomacului în dreptul cardiei, situată în dreptul vertebrelor 10 – 12 toracale sub diafragm. Are o lungime de 25 – 30 cm. Prezintă trei porțiuni.

Porțiunea cervicală (*pars cervicalis*) scurtă, situată posterior de trahee, anterior de coloana vertebrală, puțin la stânga liniei mediane; lobii laterali ai glandei tiroide vin în raport cu marginile laterale ale

esofagului, în spațiul dintre esofag și trahee trecând nervul laringeu inferior (recurent) ce merge la laringe: nervul recurent stâng vine în raport cu crosa aortei, iar cel drept cu trunchiul brahiocefalic.

Porțiunea toracică (*pars toracica*) începe odată cu pătrunderea esofagului în mediastinul posterior prin orificiul toracic superior, având la început raportul cu bifurcația traheală, bronhia principală și aorta descendentă; apoi are raporturi posterioare cu coloana vertebrală, descriind o curbă spre dreapta, posterior de atricul stâng, raporturi cu pleura mediastinală dreaptă și pătrunde prin orificiul esofagian al diafragmei.

La nivelul trecerii prin orificiul diafragmatic esofagul este în raport anterior cu nervul vag stâng, posterior cu nervul vag drept care formează plexul esofagian ce continuă plexul faringian (menționând că nervul glosfaringian participă la inervația constrictorului superior și mijlociu al faringelui).

Porțiunea abdominală (*pars abdominalis*) este un segment scurt care continuă esofagul toracic sau, mai exact, esofagul diafragmatic, deschizându-se în stomac prin orificiul cardia. Această regiune esofago-cardială joacă un rol fiziologic însemnat, deoarece ea se opune refluxului de suc gastric spre esofag, prevăzut cu o mucoasă care nu poate neutraliza efectele peptice.

După un traiect de cca. 3 cm lungime se implantează în stomac, marginea sa dreaptă se continuă cu mica curbă, iar marginea sa stângă formează un unghi ascuțit, deschis în sus spre diafragmă, cu fornixul sau bolta stomacului. Este situat în spațiul subfrenic stâng, la nivelul vertebrei a X-a toracale, cardia proiectându-se la stânga vertebrei a XI-a toracale.

Fața anterioară este acoperită de fața anterioară a seroasei peritoneale, care se continuă apoi cu micul epiploon, sub care coboară ramificațiile nervului vag stâng și intră în raport și cu ficatul, pe care lasă o întipăritură sub forma unui șanț vertical.

Fața posterioară este în raport cu nervul vag drept, cu stâlpii mușchiului diafragma și cu coloana vertebrală.

Marginea dreaptă corespunde ficatului (lobul lui Spigel) și micului epiploon, a cărui fața anterioară trece înaintea esofagului, în timp ce fața posterioară se răsfrânge pentru a se continua cu peritoneul diafragmatic.

Marginea stângă formează un unghi cu fornixul stomacal.

Menționăm că esofagul nou-născutului are o lungime relativă mai mare decât la adult, începând la nivelul celei de a 3-a sau a 4-a vertebre cervicale.

Esofagul prezintă 3 strangulații: cea superioară, situată superior de cartilajul cricoid cu rol de ocluzie în deglutiție și cu un perete posterior mai subțire, ceea ce permite formarea la acest nivel a diverticulilor esofagieni, cea mijlocie (aortică), determinată de încrucișarea cu crosa aortei; la acest nivel cicatricile rezultate din inflamația ganglionilor hilari pot afecta peretele esofagului și produce diverticuli de tracțiune; cea diafragmatică la nivelul orificiului esofagian al diafragmei, care realizează un mecanism de ocluzie complicat coordonate cu deglutiția.

Structura esofagului prezintă următoarele tunici:

— O mucoasă alcătuită dintr-un epiteliu pavimentos pluristratificat, cu glande mucoase (*glandulae oesophageae*) mai multe în partea inferioară; o musculatură a mucoasei (*muscularis mucoase*) bine dezvoltată, cu traiecție spiralată ce determină pliuri longitudinale; – o submucoasă; – o musculară; – o adventice.

În esofag există, ca și în trahee, o tensiune longitudinală care stabilizează conductul esofagian și favorizează tranzitul bolului alimentar; ea determină ocluzia porțiunii inferioare a esofagului. La nivelul joncțiunii cu cardia, porțiunea inferioară efectuează o rotație elastică, formându-se astfel o ocluzie elastică de torsiune la care se adaugă efectul ocluziv al presiunii abdominale. Între esofag și orificiul său diafragmatic există fibre conjunctive ce mențin tensiunea; la acest nivel herniile paraesofagiene pot penetra în torace. De asemenea, un plex venos submucos contribuie la ocluzia porțiunii inferioare a esofagului, plex ce reprezintă o comunicație portocavă putând genera varice și, consecutiv, hemoragii în caz de hipertensiune portală.

Vascularizația și inervația. Arterele esofagiene provin din surse diferite. Porțiunea cervicală este irigată de artera tiroidiană inferioară prin ramurile sale esofagiene superioare; în torace, esofagul este irigat de ramuri din aorta toracică, din ramurile bronhice, ramurile esofagiene (1 – 5), arterele intercostale posterioare și arterele frenice superioare; spre porțiunea abdominală a esofagului trimite ramuri artera gastrică stângă (coronară gastrică), care lansează arterele esofago-cardiogastice și ramuri din artera diafragmatică inferioară.

Venele provin din plexurile submucoase și periesofagian și sunt

afluente, ce se varsă în partea cervicală prin venele esofagiene superioare în vena tiroidă inferioară. De la partea toracică a plexului esofagian prin venele esofagiene se varsă în vena impară și vena semiimpară. Venele situate în porțiunea distală a esofagului devin varicoase în cazurile de compresiune pe trunchiul venei porte (ciroze, tumori hepatice), fiind sursa unor hemoragii digestive superioare. De la partea abdominală a esofagului sângele venos se scurge prin venele diafragmatice inferioare, în vena cavă inferioară, iar prin vena gastrică stângă – în v. portaie, realizându-se la acest nivel anastomoze porto-cave.

Limfaticele. Vasele limfatice în partea cervicală a esofagului se scurg prin ganglionii limfatici supraclaviculari; în ganglionii limfatici cervicali laterali profunzi (jugulari); cele ale părții toracice – în ganglionii limfatici traheali și paratraheali; vasele părții abdominale – în ganglionii limfatici gastrici stângi. O parte din vasele limfatice ale esofagului, evitând ganglionii limfatici, se scurg nemijlocit în duetul toracic.

Inervația esofagului este asigurată de plexurile esofagiene, formate din nervii vagi și partea cervicală și toracică a lanțului simpatic. Partea superioară a esofagului este inervată de ramurile plexului esofagian inferior, cele ale nervilor recurenți și trunchiurile nervoase ce emerg de la nervul vag stâng. Acești nervi se împart în ramuri subțiri, care intră în peretele esofagului, unde se împletesc cu plexurile intramurale formate de apofizele celulelor Dogel I (motore) și Dogel II (senzitive), care pot intra în relație între ele și pot forma substratul morfologic al arcului reflector local.

Cavitatea gâtului

După Michailov coloana vertebrală cu mușchii profunzi ai gâtului (prevertebrali și laterali), mușchiul sternocleidomastoidian și mușchii anteriori ai gâtului mărginesc în mijloc un spațiu nu prea mare, numit cavitatea gâtului, *cavitas colli*. În această cavitate sunt situate organele gâtului: faringele, laringele, esofagul, glanda tiroidă, glandele paratiroide, vase și nervi. Din interior această cavitate este căptușită de lamina parietală a fasciei endocervicale, care trece în lamina viscerală a acestei fascii, formând în jurul organelor o acoperire fascială. Între laminele fasciei endocervicale se situează țesut conjunctiv lax, datorită căruia ușor se înfăptuiește mobilitatea fiziologică (în deglutiție, vorbire, respirație, pulsația vaselor etc) și

pasivă (la întoarcerea capului, flexia și extensia părții cervicale a coloanei vertebrale) a organelor gâtului.

Stomacul (ventriculus)

Stomacul este un organ dilatat al tubului digestiv situat între esofag și duoden, așezat în loja gastrică ce comunică larg cu lojele hepatică și splenică. Loja gastrică e limitată: inferior, de colonul transvers și de mezocolonul transvers; superior, de mușchiul diafragma; posterior, de peritoneul parietal care formează peretele posterior al bursei omentale și de organele pe care le acoperă (pancreas, rinichiul stâng, glanda suprarenală stângă); anterior, limita este formată de peretele anterior al trunchiului și de ficat; în stânga, de loja splenică; în dreapta, de loja hepatică.

Stomacul este așezat în epigastrium, cea mai mare parte a stomacului, circa 5/6 este situată în stânga planului median. La o extindere de grad mediu lungimea stomacului constituie circa 21 – 25 cm.

În stomac bolul alimentar e descompus chimic cu ajutorul sucului gastric, formându-se chimul gastric ce este evacuat intermitent din stomac în intestinul subțire. Sucul gastric conține enzime proteolitice, acid clorhidric și mucus.

Forma și dimensiunile stomacului (fig. 163) prezintă extrem de numeroase variații individuale. Examinat pe viu în normă, are forma de corn, cârlig și ciorap, cimpoi, sac încovoiat sau forma literei „T” majusculă, cu o porțiune descendentă, verticală, mai lungă și o porțiune orizontală, mai scurtă. Porțiunea verticală este oblică, orientată antero-inferior și prezintă două segmente: *bolta stomacului* (*fundus ventriculi sive fornix*) și *corpul stomacului* (*corpus ventriculi*), despărțite printr-un plan orizontal convențional, tangent la marginea superioară a cardiei sau dus prin incisura cardiacă. Porțiunea orizontală (*pars pylorica*), la rândul ei, este alcătuită din alte două segmente: *antrul piloric* (*antrum pyloricum*) situat la dreapta corpului stomacului, ușor dilatat și *canalul piloric* (*canalis pyloricus*), segment cilindric îngust și scurt, care se continuă cu duodenul; locul continuării cu duodenul este marcat de șanțul duodenopiloric, unde se găsește vena prepilorică (*v. prepylorica*). Limita dintre corpul stomacului sau *pars digestoria* și porțiunea antrală a stomacului este formată de un plan convențional dus perpendicular, pe tangenta marei curburi, prin *incisură unghiulară*, care este situată în locul unde curbura mică își

schimbă direcția, din verticală devenind orizontală.

Stomacul prezintă *două fețe*, una anterioară și alta posterioară, care sunt despărțite prin cele două curburi, *curbura mică* (*curvatura minor*), orientată spre dreapta și în sus, pe ea înserându-se omentul mic și *curbura mare* (*curvatura major*), orientată spre stânga și în jos, legată de colonul transvers prin ligamentul gastrocolic și de splină prin ligamentul gastrolial.

El comunică, în sus, prin *cardia* sau *ostium cardiacum*, cu esofagul, iar în jos, cu duodenul, prin orificiul piloric (fig. 164).

Suprafața interioară a stomacului prezintă numeroase pliuri ale mucoasei, dintre care unele urmează axul mare al organului, de-a lungul curburii, iar altele, mici, sunt verticale, transversale sau oblice, neregulate. De-a lungul curburii mici se află un șanț, între două plice longitudinale, numit *canal gastric* (*canalis ventriculi*) sau calea gastrică („magenstrasse”) a lui Waldeyer.

Există și niște șanțuri mai fine ce delimitează zone poligonale numite *arii gastrice* (*areae gastricae*), la suprafața cărora se văd niște ridicături (*plicae villosa*), separate prin alte șanțuri, în care se deschid *glandele gastrice*, la nivelul criptelor gastrice (*foveolae gastricae*). Orificiul cardiac prezintă valvula cardioesofagiană care este, de fapt, consecința unghiului ascuțit format de esofag cu bolta stomacului. Orificiul piloric are un *sfincter* (*m. sphincter pylori*) și o *valvulă* (este formată de o plică a mucoasei, fiind o structură de ordin funcțional) (fig. 164).

Structura stomacului prezintă trei tunici:

- *Tunica mucoasă* este formată dintr-un epiteliu cilindric unistratificat; celulele epiteliale secretă mucus care protejează mucoasa de propria ei digestie și glande mucoase, care secretă mucus, în zona antropilorică și glande fundice, cu secreție acido-peptică;

- *Tunica submucoasă*, în care există vase sangvine, limfatice, și plexul submucos al lui Meissner;

- *Tunica musculară* este alcătuită din trei straturi: unul superficial longitudinal, sub seroasă, al doilea mijlociu, cu fibre circulare și al treilea profund, cu fibre oblice. Între stratul circular și longitudinal se află plexul nervos vegetativ a lui Auerbach, ce inervează glandele gastrice;

- *Tunica seroasă*, reprezentată de peritoneul visceral; ea lipsește pe o mică zonă de la nivelul fornixului, unde există un țesut

fibros care unește fornixul cu mușchiul diafragmatic (lig. gastro-frenic).

Peritoneul se răspândește în zona micii curburi formând *omentum mic* (epiploonul mic) și *omentum mare* (epiploonul mare), de asemenea, de la *fornix* (*fornix ventriculi*) și marea curbă peritoneul se răsfrânge spre hilul splinei, formând ligamentul gastro-splenic.

Vascularizația și inervația. Stomacul este vascularizat de ramurile trunchiului celiac. (fig. 165). Astfel, artera gastrică stângă și artera gastrică dreaptă se anastomozează de-a lungul micii curburi a stomacului; a. gastroepiploică dreaptă se anastomozează cu artera gastroepiploică stângă de-a lungul mării curburi; arterele gastrice scurte, ramuri din artera splenică, vascularizează fundul și fețele stomacului. Ramurile acestor artere anastomozează și formează trei rețele: rețeaua seroasă, rețeaua musculară și rețeaua submucoasă.

Din capilarele acestor rețele se formează venele, care alcătuiesc un plex în submucoasă și un al doilea plex în subseroasă și apoi formează venele stomacului: vena coronară a stomacului, venele gastroepiploice (dreaptă și stângă) și venele scurte; toate aceste vene se varsă în vena portă sau afluenții ei.

Limfaticele stomacului formează o rețea mucoasă, o rețea musculară și o rețea subseroasă. Acestea sunt repartizate în mica curbă și în marea curbă.

Inervație. Stomacul are o inervație complexă. *Inervația senzitivă* (spinală) a stomacului provine de la prelungirile periferice ale celulelor pseudounipolare ale ganglionilor spinali de la segmentele inferioare cervicale a măduvei spinării până la ultimele segmente lombare, care vin spre stomac în componența nervilor splanhnici și diafragmali. Altă grupă de fibre senzitive (bulbare) reprezintă prelungiri ale celulelor pseudounipolare ale ganglionilor (senzitivi) superior și inferior al nervului vag, care vin spre stomac în componența nervului vag și a lanțului simpatic (prin ultimul – tranzit).

Inervația vegetativă este formată din fibre provenite din plexul solar, care sunt fibre simpatice și parasimpatice și participă la inervația mușchilor, glandelor și vaselor sangvine ale stomacului.

Ramurile fine din vag, simpatic, frenic, splanchnic mare și mic formează rețele nervoase subseroase, intermusculare (numit plexul Auerbach) și submucoase (numit plexul Meissner), unde se află și neurocitele Dogel I (motore) și Dogel II (senzitive), izolate sau

aglomerate, care participă la arcul reflex local, precum și la reflexele viscero-viscerale ce leagă stomacul cu alte organe.

Intestinul subțire (fig. 163)

Este în continuarea stomacului, având o lungime de 3 – 6 m. În componența lui se disting, fără limite precise: duodenul, jejunul și ileonul. Duodenul este retroperitoneal în mare parte, jejunul și ileonul sunt intraperitoneale. Intestinul subțire este organul în care continuă digerarea alimentelor și se absorb părțile lor componente dizolvate, sărurile și apa.

Duodenul (*duodenum*) (fig. 166)

Constituie prima porțiune a intestinului subțire, fiind așezat între porțiunea pilorică a stomacului și jejun, terminându-se la nivelul unghiului duodeno-jejunal (flexura duodeno-jejunală) (locul unde intestinul devine mobil prin existența mezenterului), are o lungime de 25 – 30 cm.

Are forma de potcoavă cu concavitatea îndreptată în sus, înconjură capul pancreasului, stabilește legături foarte strânse atât cu pancreasul, cât și cu canalele excretoare pancreatice și biliare.

Prezintă patru porțiuni: prima porțiune (*pars superior*), de la șanțul duodeno-piloric la colul vezicii biliare, numită și bulb duodenal; a doua (*pars descendens*), de la colul vezicii biliare, unde duodenul își schimbă direcția și devine vertical, la polul inferior al rinichiului drept, a treia (*pars horizontalis*), în care își schimbă din nou direcția și se întinde de la polul inferior al rinichiului drept până la latura stângă a coloanei vertebrale, mai precis, până la rădăcina mezenterului; a patra (*pars ascendens*) ce urcă pe fața stângă a corpului vertebrei L2, începând de la fața stângă a mezenterului. Pe acest traiect descrie trei flexuri: flexura duodenală superioară (flexura duodeni superior), flexura duodenală inferioară (flexura duodeni inferior), flexura duodeno-jejunală (flexura duodeno-jejunalis).

În interiorul duodenului se găsesc plice circulare (Kerkring) (lipsește în porțiunea superioară) și vilozități intestinale. La nivelul porțiunii descendente se găsește o plică longitudinală a mucoasei (*plica longitudinalis duodeni*), în peretele medial al organului, determinată de coborârea duetului coledoc în grosimea peretelui; în partea inferioară a plicii se găsește o proeminență, *papila duodenală mare* (*papilla duodeni major*), ce conține ampula lui Vater, în care se deschid, împreună, duetul coledoc cu duetul pancreatic principal

(Wirsung); iar cu 3 cm mai sus se află *papila duodenală mică* (*papilla duodeni minor*), în vârful căreia se deschide ductul pancreatic accesoriu (Santorini) (fig. 166).

Peretele duodenului prezintă patru tunici: seroasă, musculară, submucoasă și mucoasă. În submucoasă se găsesc glandele duodenale Brunner (*glandulae duodenales*) de tip tubulo-alveolar, grupate compact, îndeosebi în prima porțiune a duodenului, de dimensiuni până la 3 mm, vizibile macroscopic, caracteristice pentru duoden.

Vascularizația și inervația. Irigația arterială este dată la arterele pancreatice-duodenale care provin: cele două superioare, din artera gastro-duodenală, ram din artera hepatică, iar cele două inferioare, din artera mezenterică superioară.

Venele sunt satelite arterelor și tributare venei porte.

Limfaticile sunt îmbinate cu cele ale pancreasului și drenează în limfonodulii hepatici și celiaci.

Inervația este senzitivă (spinală și bulbară), simpatică și parasimpatică. Însemnătatea mare a acestei părți a intestinului în procesul de digestie, se caracterizează prin ritmuri de contracție înaltă, capacitatea de absorbție mai intensă etc. – toate acestea determină construcția complexă a sistemului nervos. Principala sursă de inervație a duodenului o constituie plexurile celiac, mezenteric superior, hepatic și ramurile nervului vag.

Jejunul și ileonul (*jejunum et ileum*)

Jejunul și ileonul constituie segmentul mobil al intestinului subțire, spre deosebire de duoden, deja studiat, care constituie porțiunea sa fixă.

Jejunoleonul se întinde de la unghiul duodenojejunal la valva ileocecală (sau unghiul ileocecal). Unghiul duodenojejunal se găsește în partea stângă a coloanei vertebrale, la nivelul discului intervertebral L1 – L2, iar unghiul ileocecal este în fosa iliacă dreaptă, anterior de interlinia articulației sacroiliace drepte, la mijlocul distanței dintre cele două margini ale mușchiului psoas iliac. Lungimea medie este de circa 6,5 m, iar diametrul său descrește dinspre jejun spre ileon, de la 2,5 – 3 cm la 2 cm.

El are formă cilindrică, iar mezenterul îl leagă de peretele posterior al trunchiului. Prin mezenter vin la intestine vasele sangvine și nervii. De la origine la terminație realizează o serie de flexuozități numite anse intestinale. Ansele superioare, jejunale, se dispun

orizontal, unele deasupra altora, în părțile superioară, mediană și stângă ale etajului submezocolic. Ansele inferioare, ileale, se dispun vertical, unele alături de celelalte, în afară de cele ale ultimului segment, lung de câțiva centimetri, care este dispus perpendicular pe cea, în care se deschide. Limita dintre jejun și ileon nu este netă, dar se socotește că cele 2/5 proximale ale intestinului subțire formează jejunul, iar celelalte 3/5 constituie ileonul. Există însă unele elemente de diferențiere, printre care faptul că: jejunul are plice circulare mai numeroase și este mai consistent la palpare, dar îi lipsesc plăcile lui Peyer, care, la ileon, sunt foarte numeroase; are o irigație mai bogată decât a ileonului; musculatura jejunului e mai puternică decât cea a ileonului; ansele jejunului sunt situate mai ales în partea stângă a abdomenului, iar ale ileonului ocupă partea mijlocie și cea dreaptă a abdomenului, precum și o parte din micul bazin. În față, în vecinătatea directă a intestinelor, se află epiploonul mare.

Suprafața internă a intestinului subțire prezintă următoarele elemente: plice circulare (*plicae circulares*) numite și valvule conivente Kerkring, alcătuite din cute circulare transversale ale mucoasei, numeroase la jejun și mai puțin prezente în ileon, în care se găsesc însă aglomerări limfoide, plăcile lui Peyer. Plicele circulare Kerkring au rolul de a mări suprafața de absorbție a intestinului.

În structura intestinului se găsesc următoarele tunici:

- *Tunica seroasă* a jejunului și ileonului ca și la duoden este formată din peritoneul visceral, care se reflectă pe peretele posterior al cavității abdominale și alcătuiește mezenterul;

- *Tunica musculară*, alcătuită dintr-un strat extern longitudinal și unul intern circular, între care se află plexul nervos Auerbach;

- *Tunica submucoasă*, în care se găsește plexul nervos al lui Meissner, vase sangvine și limfatice;

- *Tunica mucoasă*, alcătuită dintr-o componentă epitelială și un corion. Componenta epitelială are, pe de o parte, un epiteliu cilindric unistratificat, alcătuit din enterocite și celule calciforme, iar pe de altă parte, un aparat glandular (*glandulae intestinales*), format din glandele lui Lieberkuhn.

Corionul (țesutul conjunctiv al mucoasei) conține numeroase limfocite dispuse difuz (*noduli lymphatici solitarii*) sau grupate în foliculi limfoizi (*noduli lymphatici aggregați*), cunoscuți mai ales sub numele de plăcile Peyer; are în constituție arteriole, capilare, venule,

limfatice, fibre nervoase.

Corionul este separat de submucoasă prin o pătură de musculatură submucoasă (*muscularis mucosae*).

Vilozitățile intestinale (*villi intestinales*) sunt formațiuni cilindrice în deget de mână, înalte de cca 0,5 – 1,5 mm, ale mucoasei intestinale, adaptate funcției de absorbție, principala funcție a intestinului subțire, pe lângă cea de digerare a alimentelor. Ele caracterizează, specific, intestinul subțire; sunt absente în duodenul superior și dispar în ileonul terminal. Sunt structuri ale mucoasei formate dintr-un ax central conjunctivo-vascular, expansiune a corionului, căptușit de epiteliu de suprafață. Epiteliul vilozităților este cilindric unistratificat cu platou, alcătuit în special din enterocite; celulele calciforme sunt rare, practic absente; de asemenea, sunt rare și celulele endocrine (fig. 167).

Irigația jejuno-ileonului și a mezenterului se face prin 15 – 20 *sa. intestinales* (ramuri ale arterei mezenterice superioare) care hrănește întreg jejuno-ileonul, segmentul ceco-colic ascendent și cele două treimi drepte ale colonului transvers, până la punctul lui Bohn-Cannon (fig. 168).

Venele formează o rețea submucoasă din care se constituie venele jejunale și ileale tributare venei mezenterice superioare.

Limfaticile intestinului subțire și ale mezenterului pleacă din chiliferele centrale ale vilozităților, formează o rețea submucoasă și sunt satelite venelor.

Au o primă stație în limfonodulii mezenteriali, în număr de cca. 200, de unde vasele aferente se duc fie direct, fie prin intermediul limfonodulilor celiaci și trunchiului colector intestinal, la cisterna lui Pecquet (*cisterna chyli*).

Inervația peretelui intestinului mezenterial e realizată în mare măsură de ramurile nervilor vagi (fibre senzitive și parasimpatice) și ale plexurilor celiac și mezenteric superior (*nervi simpatici*).

Intestinul gros (*intestinum crassum*)

Intestinul gros, colonul, continuă intestinul subțire și se găsește între valvula ileo-cecală și originea rectului, la nivelul vertebrei S3.

Are o lungime între 1,60 – 1,85 m și un diametru în jur de 7 – 8 cm, la origine, ce apoi descrește spre porțiunea terminală până la 3 – 3,5 cm.

Datele anatomotopografice și dispoziția peritoneului, care

asigură un oarecare grad de mobilitate unor segmente și de fixitate, prin fascii de coalescență, altora, determină împărțirea intestinului gros în următoarele porțiuni: ceco-apendiculară, colon ascendent, colon transvers, colon descendent, colon sigmoid și rect, care se deschide la exterior prin orificiul anal (fig. 163).

Intestinul gros prezintă următoarele particularități morfologice, care-l deosebesc de intestinul subțire.

— *Teniile colonului* (*taeniae coli*) sunt trei benzi musculare ce pornesc de la locul de inserție a apendicelui vermiform pe cec. Dintre ele, una este vizibilă, cea care nu dă inserție nici unei formațiuni peritoneale, numită *tenie liberă* (*taenia libera*); a doua corespunde inserției mezocolonului embrionar, *tenia mezocolică* (*taenia mesocolica*); a treia, care dă inserție omentului mare pe colonul transvers, se numește *tenia omentală* (*taenia omentalis*).

— *Haustrele colonului* (*haustreae coli*) sunt rezultatul activității teniilor, fiind zone bombate ale peretelui intestinal despărțite prin șanțuri transversale adânci ce proemină în lumenul intestinului ca niște plice, numite plice semilunare (*plicae semilunares coli*). Spre deosebire de intestinul subțire, unde plicele erau formate doar de mucoasă, la intestinul gros, în structura lor intră toate straturile peretelui.

— *Apendicele epiploice* (*appendices epiploicae*) constituie al treilea caracter distinctiv al intestinului gros față de cel subțire. Sunt niște formațiuni cu aspect de ciucuri, de culoare galbenă, alcătuite dintr-un înveliș peritoneal care înglobează o masă de grăsime, inserția apendicelor epiploice are loc la nivelul teniilor.

În structura intestinului gros se deosebesc următoarele tunici:

— *Tunica seroasă* (*tunica serosa sive tela serosa*) formată de peritoneu, la nivelul tuturor segmentelor intestinului gros, chiar dacă nu este completă la unele segmente ale colonului și cu excepția ultimei porțiuni a rectului, care prezintă o adventicie fibroasă, groasă;

— *Tunica mucoasă* (*tunica mucosa*), constituită din epiteliu cilindric cu multe glande Lieberkuhn și un corion, în care se găsesc numeroase elemente limfoide. Mucoasa nu prezintă vilozități ca în intestinul subțire, criptele sunt foarte profunde și sunt tapetate aproape în totalitate cu celule caliciforme care produc mucus ce lubrifică conținutul intestinal; alte celule epiteliale prezintă microvilozități (bordură în perie) ce reflectă resorbția intensă de apă;

există foliculi limfatici solitari;

- *Tunica submucoasă* (*tela submucosa*), ce conține elemente vasculo-nervoase și limfatice;

- *Tunica musculară* (*tunica muscularis*), formată din două straturi, unul extern, cu fibre longitudinale grupate în cele 3 tenii și unul intern, cu fibre circulare.

Cecul și apendicele (*caecum et appendix vermiformis*) (fig. 163)

Cecul. Este porțiunea intestinului gros situată dedesubtul deschiderii ileonului, de la nivelul valvei ileocecale, până la nivelul deschiderii apendicelui în el. Are forma saculară continuându-se în sus cu colonul ascendent; de la locul de implantare în cec a apendicelui pornesc cele 3 tenii musculare (anterioară, liberă, postero-laterală și postero-medială aderentă), de asemenea, i se descriu un fund și un corp al cecului.

Este situat în fosa iliacă dreaptă, dar în legătură cu anomaliile de dezvoltare embriologică mai poate fi găsit în poziția înaltă (cec orizontal în poziție subhepatică, apendicele venind în raport cu vezica biliară, cec vertical subhepatic, cu un scurt segment de colon ascendent, sau joasă (cec în poziție lombară, iliacă sau pelviană).

Când este situat în fosa iliacă dreaptă poate prezenta următoarele 4 tipuri morfologice:

- Tipul infundibuliform pur cu apendicele dezvoltat inferior;
- Tipul inflectat în unghi obtuz, cu apendicele orientat în jos și medial;
- Tipul inflectat în unghi drept, cu apendicele situat retrocecal;
- Tipul inflectat în unghi ascuțit, cu apendicele dirijat superior și medial (presau retroileal).

Valvula ileocecală (*valva ileocaecalis*) (Bauhin) are formă de fantă orizontală, cu o *valvă superioară* (*labium superius*) și o *valvă inferioară* (*labium inferius*). Cele două valvule închid *orificiul ileocecal* (*ostium ileocaecale*) și se reunesc la extremități în comisura anterioară și în comisura posterioară. Din fiecare comisură pornește câte un *frâu al comisurii* (*frenulum valvae ileocaecalis*). În jurul orificiului se formează un aparat muscular cu fibre netede circulare numit „sfincterul lui Keith”.

Valvula ileocecală se aseamănă unei „pâlnii”, cu orificiul mic îndreptat spre cec și cu deschiderea mare spre ileon, încât ileonul pare că se invaginează în cec. Ea permite trecerea conținutului intestinal

gros și se opune reîntoarcerii lui din colon în ileon.

Orificiul apendicular (ostium appendicis vermiformis) este situat la unirea peretelui inferior cu peretele postero-intern al cecului, la 1, 5 – 2 cm sub valvula ileo-cecală. Forma este infundibulară sau circulară. Mucoasa descrie, la locul de implantare, o cută proeminentă, numită „valvula lui Gerlach”.

Apendicele (*appendix vermiformis*). Este un tub cilindric lung până la 9 cm. De partea sa medială există *mezoul apendicular (mesoappendix)*.

În funcție de orientarea apendicelui cităm, după Testut, următoarele poziții: apendicele descendent (42%), apendicele lateral (26%), apendicele medial (17%), apendicele ascendent retrocecal (13%).

Apendicele nu participă direct la procesul digestiei. Lumenul său este foarte îngust, deoarece tunica mucoasă groasă conține aici o mare cantitate de foliculi limfatici, fapt pentru care acesta a fost denumit și tonsilă abdominală.

Colonul (*colon*) este porțiunea intestinului gros care se întinde de la cec (respectiv, valvula ileocecală), la rect respectiv, la nivelul vertebrei S3). Este împărțit în următoarele segmente: colon ascendent (*colon ascendens*), de la origine până sub fața viscerală a ficatului, la flexura dreaptă a colonului (*flexura coli dextra*) sau unghiul hepatic; colonul transvers (*colon transversum*), de la flexura dreaptă la flexura stângă, situată la nivelul splinei (*flexura coli sinistra*) sau unghiul splenic, în raport cu splina; colonul descendent (*colon descendens*), de la flexura colică stângă până la nivelul crestei iliace; colonul sigmoid (*colon sigmoideum*), de la nivelul crestei iliace până la nivelul vertebrei S3, unde se continuă cu rectul (fig. 163).

Colonul ascendent (*colon ascendens*) este în contact cu peretele posterior al abdomenului și cu rinichiul drept, și se ridică vertical spre ficat, unde, cotind la dreapta trece în colonul transvers.

Colonul transvers (*colon transversum*) este fixat printr-un mezou de peretele posterior al abdomenului, iar în față de-a lungul uneia din tenii, este acoperit de marele epiploon. Îndreptându-se spre hipocondrul stâng (spațiul de sub coaste), colonul transvers ajunge până la rinichiul stâng și splină, unde cotește spre stânga, formând flexura stângă, sau lienală (a splinei), și trece în colonul descendent. Posedând un lung mezou, mezocolonul transvers – care îi conferă o

mare mobilitate.

Colonul descendent (*colon descendens*), ca și colonul ascendent, vine în contact cu peretele abdominal posterior și coboară în jos prin regiunea laterală stângă a abdomenului până la fosa iliacă stângă, unde se continuă cu colonul sigmoid.

Colonul sigmoid (*colon sigmoideum*), denumit astfel pentru forma sa asemănătoare cu litera greacă sigma, are un mezu propriu și de aceea, ca colonul transvers se poate deplasa. Se caracterizează prin faptul că haustrele sunt mai puțin distincte, are doar două tenii în loc de trei, apendicele epiploice sunt foarte numeroase și dispuse pe două rânduri. La nivelul articulației sacroiliace stângi colonul sigmoid trece în rect.

Irigația colonului este asigurată de două artere: artera mezenterică superioară și artera mezenterică inferioară. Artera mezenterică superioară (fig. 168) dă următoarele ramuri: 1) artera ileo-colică, care vascularizează porțiunea terminală a ileonului, cecul, apendicele vermiform, porțiunea inițială a colonului ascendent; 2) artera colică superioară dreaptă ce vascularizează jumătatea superioară a colonului ascendent, flexura dreaptă a colonului și cele două treimi ale colonului transvers; 3) artera colică mijlocie – spre partea mijlocie a colonului transvers.

Artera mezenterică inferioară (fig. 169) emite spre colonul descendent următoarele ramuri: 1) artera colică stângă, care vascularizează partea stângă a colonului transvers, flexura stângă a colonului și colonul descendent; 2) trunchiul sigmoidienelor spre colonul sigmoid.

Venele sunt, în general, satelite ale arterelor, care drenează sângele în sistemul port.

Limfaticele colonului prezintă rețele în mucoasă, musculară și submucoasă, după care merg în limfonodulii paracolici (ileocolici, colici dreپți, mijlocii și stângi), apoi în limfonodulii mezenterici superiori și inferiori, de unde drenează în grupele limfonodulare portaluri și retropancreatice.

Inervația senzitivă a colonului este asigurată de apofizele periferice ale neurocitelor ganglionilor (senzitivi) superior și inferior ai nervului vag, care ajung la organ în componența plexurilor ce conțin fibre simpatice și parasimpatice.

Inervația vegetativă este simpatice și parasimpatice. Cecul,

apendicele, colonul ascendent și cele 2/3 drepte ale colonului transvers primesc fibre simpatice din ganglionii celiaci și mezenterici superiori. Cealaltă parte a intestinului gros – colonul transvers, colonul descendent, colonul sigmoid – este inervată de nervii plexului mezenteric inferior. Spre colon mai vin ramuri parasimpatice de la nervii vagi (spre colonul sigmoid – de la parasimpaticul sacrat prin nervii splanhnici pelvieni).

Rectul (*rectum*) reprezintă ultima porțiune a intestinului gros.

Limita lui superioară este la terminarea sigmoidului, în dreptul vertebrei S3, iar limita inferioară, la nivelul liniei ano-cutanate aflată în zona de unire a mucoasei anale cu pielea perineului.

Are două porțiuni: una pelviană, *ampula rectului* (*ampula recti*), situată la nivelul concavității sacrului și una perineală sau *canalul anal* (*canalis analis*), care înconjoară coccisul, descriind o curbă cu concavitatea înainte formând pe parcurs două curburi sagitale (flexura sacrală și flexura perineală), după care se deschide în afara organismului, prin orificiul anal.

Are o lungime de 15 – 20 cm, din care revin porțiunii sacrale și circa 3 – 4 cm porțiunii perineale.

Cavitatea rectului gol este redusă, pereții săi fiind aproape în contact; doar la nivelul ampulei, calibrul are un diametru de 2 – 5 cm. În plenitudine are un volum apreciabil, comprimând organele din jur.

Conformația exterioară. În porțiunea pelviană se aseamănă unui conduct mai mult sau mai puțin cilindric, lipsit de caracteristicile colonului. Musculatura longitudinală nu este dispusă sub forma unor tenii, ci apare într-un strat uniform.

În porțiunea perineală, rectul este înconjurat de mușchii ridicători anali și de sfinctere.

Conformația interioară. În regiunea ampulară mucoasă prezintă trei plice transversale, numite și valvulele lui Houston.

În rectul perineal sunt mici plice longitudinale, coloanele anale, în număr de 7 – 10, care se unesc deasupra orificiului anal, unde dau naștere unor formațiuni cu aspect de cuiburi de rândunică, așa-numitele „sinusuri anale” ale lui Morgagni.

Anusul (*anus*) este orificiul prin care rectul se deschide la exterior; este situat în perineul posterior. Are forma unei fisuri sagitale și un tegment cu plice radiare, bogat în glande sebacee și sudoripare. Musculatura anusului este de tip sfincterian.

La orificiul extern anal se găsesc o serie de plice radiare. Zona hemoroidală constituie o zonă circulară a canalului anal care corespunde posterior unor proeminențe ale coloanelor anale și unde, în submucoasă, sunt dilatații ale plexului venos rectal (hemoroizi).

Structura rectului. Rectul este constituit din următoarele tunici: una seroasă, respectiv fibroasă conjunctivă, externă, a doua musculară, mijlocie și cea de a treia internă, mucoasa.

1. *Tunica externă (tunica serosa et fibrosa)* este alcătuită, în porțiunile anterioară și superioară ale ampulei rectale, de către seroasa peritoneală. În rest, rectul e învelit de o adventice de țesut conjunctiv fibros.

2. *Tunica musculară (tunica muscularis)* este formată din fibre longitudinale aranjate extern în trei straturi și din fibre circulare localizate intern.

Musculatura circulară alcătuiește un strat în profunzime, intern față de musculatura longitudinală și de sfincterul striat extern al anusului. Porțiunea sa inferioară formează sfincterul neted intern (*sfincter ani internus*).

3. *Stratul submucos (tela submucosa)* conține o rețea vădită venoasă, o rețea arterială și limfatică precum și plexuri nervoase.

4. *Tunica mucoasă (tunica mucosa)* prezintă un epiteliu cilindric, la nivelul rectului pelvian, unistratificat, iar la nivelul canalului anal, pluristratificat, pavimentos.

Irigația arterială este înfăptuită de artera (rectală superioară, ram din artera mezenterică inferioară), de artera rectală mijlocie, (ram din artera iliacă internă) și de artera rectală inferioară (ram din artera rușinoasă internă).

Venele rectului iau naștere de la rețelele capilare subepiteliale ale tunicii mucoase și vasele venulare subțiri ale altor tunici. Topografic, în circulația venoasă a rectului se pot deosebi plexurile și căile extraorganice, ce conduc sângele în două direcții: în vena portă prin vena rectală superioară, și în vena cavă inferioară prin venele rectale medii și inferioare.

Limfaticele rectului se grupează în:

- Superioare, care însoțesc vena rectală superioară și ajung la limfonodulii colonului;
- Mijlocii, care se deschid în nodulii limfatici rectali și sacrați;
- Inferioare, care duc limfa în limfonodulii înghino-femurali

(grupurile superior și medial).

Inervația este asigurată de plexul rușinos și de plexul sacro-coccigian în componența cărora intră fibre nervoase senzitive și vegetative simpatice și parasimpatice.

Glandele anexe ale tubului digestiv

În afara glandelor salivare prezentate anterior, tubul digestiv mai are anexate două glande importante: ficatul și pancreasul.

Ficatul (*hepar*), cea mai voluminoasă glandă a corpului (cântărește până la 1, 5 kg), are o culoare roșie brună (fig. 163, 170). Cea mai mare parte a ficatului este situată sub coaste, în dreapta, iar o parte mai mică în stânga cavității abdominale. Ficatul se află în vecinătatea directă a diafragmei, ajungând în dreapta la nivelul celui de al 4-lea, iar în stânga – al celui de al 5-lea spațiu intercostal. În dreapta, marginea subțire inferioară a glandei iese puțin de sub rebordul costal numai la inspirațiile adânci, dar nici în acest timp ficatul nu poate fi pipăit prin peretele abdomenului. Pe o mică porțiune („la lingurică”) ficatul vine în raport cu peretele anterior al abdomenului.

Un ligament falciform longitudinal (*lig. falciformis hepatis*) împarte suprafața superioară bombată a ficatului, îndreptată în sus și înainte, în doi lobi neegali: unul mai masiv *lobul drept* (*lobus hepatis dexter*) și unul mai mic – *lobul stâng* (*lobus hepatis sinister*). Fața inferioară a glandei privește în jos are o serie de depresiuni provocate de organele cu care vine în raport și trei șanțuri: două șanțuri sagitale – *drept și stâng*, și un *șanț transvers* (*sulcus transversus*), ce formează împreună cu celelalte două o figură în forma literei H. În spatele șanțului transversal se află *lobul caudat* (*lobus caudatus*), iar în fața lui – *lobul pătrat* (*lobus quadratus*), mărginiți de șanțurile sagitale. În șanțul transvers se află *poarta* (*hilul*) *ficatului* (*porta hepatis*). În poarta ficatului pătrund vena portă (de aici i se trage denumirea), artera hepatică, cu nervii care le însoțesc. Prin aceeași poartă găsesc ieșirea vasele limfatice și *ductus hepaticus communis*, care transportă bila din ficat. În partea posterioară a șanțului sagital din dreapta trece vena cavă inferioară, în care se varsă venele hepatice, ce duc sângele de la glandă. În partea anterioară a aceleiași șanț se află *vezica biliară* (*vesica fellea*).

Cea mai mare parte a ficatului este acoperită de peritoneu, foițele căruia, trecând pe el de pe organele vecine, formează ligamente.

Foița parietală, care trece de pe ficat pe diafragm, de la marginea sectorului netăpetat de peritoneu, formează (*lig. coronarium hepatis*). Din dreapta și din stânga ligamentul coronar al ficatului intră în coalescență cu foița parietală, care trece de pe fața inferioară a ficatului, formând *lig. triangulare dextrum et sinistrum*. Afară de aceasta, ficatul este suspendat la partea anterioară a diafragmului și peretele abdominal cu ajutorul unei plăci peritoneale sagitale, numită ligamentul falciform, despre care s-a vorbit. Pe marginea inferioară a ligamentului falciform se află o îngroșare – *ligamentul rotund* (vena ombilicală obliterată a ficatului); de aici el trece pe partea posterioară a șanțului sagital stâng sub formă de *ligament venos*, rămășița obliterată a canalului lui Arantius. Ligamentele, ce pornesc de la poarta ficatului spre duoden și mica curbura a stomacului, formează *epiploonul mic* (*lig. hepatogastricum* și *lig. hepatoduodenale*). Trecând de pe ficat pe partea superioară a rinichiului drept, peritoneul formează *lig. hepatorenale*. Țesutul conjunctiv de sub peritoneu formează un înveliș numit fibros subțire, tunica fibroasă's. *capsula fibrosa* (*Glissoni*) (BNA). Ea se îngroașă în regiunea porții ficatului, unde împreună cu vasele pătrunde în parenchimul ficatului și se prelungește în formă de septuri subțiri de țesut conjunctiv, care delimitează lobulii ficatului, *lobuli hepatis* cu diametrul de cel mult 1, 5 – 2 mm, fiecare lobul hepatic amintește prin forma sa o prismă poligonală. Vena portă, intrând în ficat, se ramifică de multe ori și formează în cele din urmă capilare. Capilarele străbat radial lobulii de la periferie spre centru și de aceea celulele hepatice, care se află în lobuli printre capilare și formează grinzile hepatice, au de asemenea o direcție radială. Capilarele venoase duc sângele la vena centrală, ce străbate lobulul longitudinal și se deschide în una din venele colectoare interlobulare, care se varsă în venele hepatice.

Printre celulele hepatice iau naștere *capilarele biliare* (*canaliculi biliari*), ce se unesc în vase biliare, care unindu-se dau naștere canalelor hepatice drept și stâng (în corespundere cu lobii ficatului). Acestea, contopindu-se, formează *canalul hepatic comun* (*ductus hepaticus communis*).

Bila este secretată în permanență (până la 1, 2 litri în 24 de ore), însă în intervalele dintre perioadele digestiei intestinului ea nu se scurge în intestine, ci în vezica biliară (*vezica fellea*) prin canalul cistic (*ductus cysticus*), care pleacă de la canalul hepatic. Vezica biliară (fig.

170) are un *fund* (*fundus*) care iese puțin de sub marginea inferioară a lobului drept al ficatului, un *corp* (*corpus*) și o parte îngustă – *colul* (*collum*), îndreptată spre poarta ficatului. Vezica servește drept rezervor provizoriu pentru bilă (cu capacitatea de 60 cm³). Când începe digestia intestinală, bila se scurge în *canalul coledoc comun* (*ductus choledochus*). Acesta-i format prin unirea canalului cistic cu cel hepatic comun și se deschide în duoden (fig. 166).

Bila este produsă de celulele ficatului. Ea emulsionează lipidele alimentelor și activează scindarea lor de către fermentul sucului pancreatic, căci ea însăși nu conține fermenți. Rolul ficatului nu se reduce însă numai la participarea în procesul digestiei. El îndeplinește funcții diverse și complexe. Glucidele, nimerite în ficat împreună cu sângele de la intestine, se transformă aici în glicogen, ce se depune aici sub formă de rezerve și se consumă pe măsura necesității. Ficatul neutralizează toxinele, care iau naștere în organism în timpul digestiei și în procesul metabolismului. În perioada embrionară ficatul devine organ producător de eritrocite (funcția hematopoietică), iar endoteliul capilarelor hepatice și celulele Kupffer posedă proprietăți de fagocitoză (sistemul reticuloendotelial).

Vasele ficatului (fig. 170). Prin poartă în parenchimul ficatului pătrund *a. hepatica propria* și *v. portaie*. Intrând în poarta ficatului *v. portaie*, care transportă sângele de la majoritatea organelor cavității abdominale, se ramifică în cele mai subțiri ramuri ale sale, situate între lobulii ficatului – *vv. interlobulares*. Ultimele sunt însoțite de *să interlobulares* (ramuri ale *a. hepatica propria*) și *ductuli interlobulares*.

În parenchimul lobulilor hepatici din artere și vene se formează rețele capilare („*rete mirabile*”), din care tot sângele se scurge în venele centrale – *vv. centrales*. Ultimele, pornind din lobulii hepatici, se scurg în venele colectoare, care, unindu-se treptat între ele formează *vv. hepaticae*. *Vv. hepaticae* în număr de 3 – 4 vene mari și câteva mici se varsă în *v. cava inferior*.

Limfaticele ficatului. Sunt superficiale și profunde.

— Limfaticele superficiale se găsesc sub peritoneul hepatic.

— Limfaticele profunde urmează ramificațiile venoase și se grupează în două curenți: portal, care se îndreaptă spre ganglionii hilului și suprahepatic, ce se termină în jurul venei cave, în interiorul toracelui.

Nervii ficatului sunt ramuri care vin din plexul celiac, nervul vag

și nervul frenic drept. Ramurile (care conțin fibre nervoase senzitive, simpatice și parasimpatice) îndreptate spre ficat formează plexul hepatic anterior (fig. 171), satelit arterei hepatice și cel hepatic posterior, satelit venei porte. Se consideră că ganglionii intramurali participă la mecanisme reflectoare locale și la legătura ficatului cu alte organe.

Arterele căii biliare accesorii (vezica biliară și canalul cistic) sunt: artera cistică (fig. 170), ramură fie a arterei hepatice proprii, fie a ramurii drepte a arterei hepatice, însă în toate cazurile ea pătrunde în veziculă la nivelul gâtului și se împarte în două ramuri: dreaptă și stângă.

Venele cistice, superficiale, în număr de două, sunt satelite arterei și se varsă în ramura dreaptă a venei porte. Venele profunde, care merg direct în ficat, sunt venele porte accesorii.

Limfaticele drenează în limfonodulii colului și în limfonodulii marginii anterioare a hiatusului lui Winslow; de acolo ajung la nodulii retroduodeno-pancreatici.

Nervii provin din plexul hepatic anterior.

Pancreasul (fig. 166) (*pancreas*) este o glandă digestivă voluminoasă de culoare gri-roz, de formă alungită și cu structură lobată. La omul adult pancreasul cântărește 70 – 80 gr, având lungimea de 20 cm și lățimea de 4 cm. El se află în spațiul retroperitoneal, de-a curmezișul primei vertebre lombare și vine în raport, pe întreaga sa întindere, cu peretele posterior al stomacului. Dorsal, pancreasul se învecinează cu aorta și vena cavă inferioară. Partea dreaptă, mai lată a glandei – *capul* (*capul pancreatis*) – este situată în potcoava duodenului, iar cea stângă, îngustă – *coada* (*cauda pancreatis*) – ajunge până la rinichiul stâng și splină. Partea mijlocie a glandei se numește *corp* (*corpus pancreatis*), care are trei fețe (anterioară, posterioară și inferioară) și 3 margini (superioară, anterioară și inferioară).

Pancreasul secretă sucul pancreatic (până la 2 litri în 24 de ore), fermenții căruia descompun proteinele, lipidele și glucidele din hrană. Din porțiunile alveolare terminale ale pancreasului încep niște tuburi subțiri, care se unesc, formând canale excretoare scurte. Ultimele se varsă în canalul excretor principal, care trece prin întreaga glandă de la coadă spre cap și se deschide pe *papila mare* a duodenului. Pe *papila mică* a duodenului se deschide un canal accesoriu nestabil,

reprezentând o ramificare a canalului principal; prin el se scurge secreția din capul glandei.

Pancreasul face parte din glandele de tip mixt, deoarece în afară de secreția externă – exocrină (produce suc pancreatic), are și secreție internă – endocrină, legată de anumite porțiuni ale glandei (insulele lui Langerhans). Ele conțin celule beta, care secretă insulina, și celule alfa, care secretă glucagonul și factorul lipocic (lipotrop).

Vascularizația și inervația. Irigația arterială e dată de arterele pancreaticoduodenale (din artera gastroduodenală, ramuri din arterele hepatică și mezenterică superioară), precum și de arterele pancreatice, ramuri ale arterei lienale.

Venele, satelite arterelor, drenează sângele în vena portă. Vasele limfatice merg în limfonodulii peripancreatici și, în special, retropancreatici.

Inervația senzitivă (spinală, Th6-Th12 și bulbară – nervul vag), vegetativă simpatică și parasimpatică e dată de plexurile celiac, mezenteric superior și lienal, precum și de trunchiul posterior a nervului vag.

Se înregistrează legături viscero-viscerale între pancreas și alte organe, îndeosebi cu duodenul, căile biliare (V. I. Pervușin, 1978), prin celulele Dogel II din duoden, cu celulele motore (Dogel I) din pancreas, care s-au găsit pe parcursul fasciculelor nervoase în plexurile alăturate duetului pancreatic, în interiorul acestui duet (subepitelial), mai ales la intrarea în papila duodenală mare.

Peritoneul (fig. 172)

Pereții și viscerele cavității abdominopelvine sunt căptușite sau îmbrăcate de seroasa peritoneală. Suprafața sa este de circa 15.000 cm².

Ca și celelalte seroase, peritoneul este format de o foiță parietală și una viscerală.

Peritoneul parietal (*peritoneum parietale*) tapetează intern pereții cavității abdominale, de care este fixat printr-un țesut conjunctiv, *tela subserosa* (*fascia endoabdominalis*), care reprezintă o continuare a fasciei endotoracice, ce dublează pleura.

Foița viscerală (*peritoneum viscerale*) învelește organele abdominopelvine. Foița parietală este mai groasă și mai rezistentă, dar mai puțin aderentă decât foița viscerală, care reprezintă tunică seroasă a majorității organelor intraabdominale.

Cele două foițe se continuă una cu cealaltă și închid între ele *cavitatea peritoneală* (*cavum peritonei*), o cavitate capilară care devine reală doar în cazuri patologice. În această cavitate cu pereții netezi și lucioși se găsește o lamă subțire de lichid albuminos care înlesnește alunecarea organelor. La bărbat, cavitatea peritoneală este complet închisă, iar la femeie comunică cu exteriorul prin orificiile tubare, trompe, uter și vagină.

Unele organe sunt învelite aproape în totalitate de peritoneu și se numesc organe intraperitoneale, altele acoperite din trei părți – mezoperitoneale, iar unele sunt acoperite doar parțial și poartă denumirea de organe extraperitoneale.

Foița viscerală a peritoneului este, în continuare, la nivelul unor complicate linii de reflexie care generează pliuri peritoneale, împărțite în mezouri, ligamente și omenturi (*epiploonuri*). Ele constituie atât mijloace de fixare a viscerelor, cât și locul prin care pediculii vasculonervoși pătrund sau ies din organe.

Mezoul este un pliu dublu a peritoneului ce leagă un organ cavitat al tubului digestiv de peretele abdominal (*mezenterul*, *mezocolonul*). Mezourile conțin pediculi vasculonervoși care merg de la peretele abdominal la organele învelite în peritoneu. Fiecare mezou este format din două foițe separate printr-o lamă subțire de țesut conjunctivoadipos, prin care trec vase și nervi. Cele două foițe pornesc de la peritoneul parietal, pe care îl continuă înspre organele din cavitatea abdominală și se continuă cu peritoneul visceral al acestora, la nivelul locului unde vasele și nervii pătrund în organele cărora le sunt destinați respectivii pediculi vasculonervoși.

Epiploanele sunt formațiuni peritoneale cu individualitate proprie, care unesc între ele organele etajului supramezocolic al cavității abdominale.

Câteva elemente de organogeneză sunt necesare pentru înțelegerea dispoziției foițelor peritoneale.

Primitiv, două cavități se dezvoltă în dreapta și stânga tubului digestiv. Ele au o evoluție importantă, marginile intestinului nefiind legate de pereții abdominali anterior și posterior decât prin două lame fine se conțin vase sangvine.

— Pornind de la bază, lama anterioară se rezonrbe; nu persistă decât o singură cavitate celomică. Intestinul este legat de peretele posterior printr-un mezou: *mezenterul primitiv*. *Seroasa peritoneală*

căptușește aproape în totalitate viscerele, fața internă a peretelui abdominal, iar pe urmă se reflectă pentru a forma cele două fețe ale mezoului.

— În partea superioară, la nivelul stomacului, cele două mezouri persistă: posterior, mezogastrul posterior prin care sosesc vasele la stomac; anterior, mezogastrul anterior, unde se va dezvolta mugurele hepatic.

— Mai târziu fenomenul principal constă în dezvoltarea tubului intestinal (lungimea trunchiului nu depășește 70 – 75 cm, în timp ce a intestinului ajunge până la 10 m) ale cărui consecințe sunt următoarele:

— Schimbări de orientare ale diferitelor segmente ale anselor intestinale (rotări, torsiuni), stomacul din plan sagital trece în plan frontal pentru a bascula apoi astfel încât pilorul se va orienta în sus și la dreapta. Colonul se încolăcește în jurul masei de anse intestinale;

— Mezourile urmează aceste mișcări, alungindu-se, repliindu-se; unele foițe peritoneale se suprapun; astfel se realizează ligamentele, mezourile, epiploanele; în unele zone au loc fenomene de aderare ale mezourilor la peretele posterior al abdomenului formându-se fasciile de coalescență (retroduodenală Trăitș, retrocolică Told și etc.), care realizează un plan de clivaj, ce poate fi decolat chirurgical cu păstrarea vascularizației.

Astfel arată dispoziția macroscopică a peritoneului în forma definitivă:

1. Rădăcina mezogastrului dorsal, în loc de a fi unică, indivizibilă și verticală, anterior de aortă, se descompune în mai multe părți:

— Rădăcina mezenterului (*radix mesenterii*), oblică în jos și la dreapta, pornind din unghiul duodenojejunal ajunge în regiunea ileocecală;

— Rădăcina mezocolonului transvers, orizontală, trece anterior de duoden și pancreas;

— Rădăcina mezocolonului sigmoid are formă de V răsturnat în fața terminației aortei;

— În unele zone au loc procesele de aderare la peretele posterior, formându-se fascii de coalescență.

2. Septurile peritoneale din mezogastrul central rămân libere în cavitate, fiind formate din două sau mai multe foițe, realizând epiploane sau ligamente ce leagă viscerele între ele:

— *Micul epiploon* (*omentum minus*), întins între mica curbură a stomacului și hilul ficatului, conține pediculul hepatic;

— *Marele epiploon* (*omentum majus*), vast fund de sac, coboară de la marea curbură a stomacului în formă de șorț, anterior de ansele intestinale;

— Epiploanele gastrosplenic și pancreaticosplenic, formează recesuri și diverticuli ce se deschid în marea cavitate peritoneală.

3. Bursa omentală (*bursa omentalis*), posterior de micul epiploon și stomac, se deschide în marea cavitate peritoneală, prin hiatul lui Winslow (*foramen epiploicum*), situat posterior de pediculul hepatic.

4. Fosetele sigmoide sunt situate sub mezocolonul sigmoidian.

Inferior, peritoneul este dispus deasupra viscerelor pelviene: vezică urinară, uter, rect. Punctul cel mai de jos situat al cavității peritoneale este fundul de sac Douglas (*excavatio rectovezicalis*, la bărbat și *rectouterina*, la femeie). La acest nivel se fac, în unele stări patologice, acumulări de colecții peritoneale – sânge, puroi; acest fund de sac poate fi palpat prin tuseu rectal.

Uneori se acumulează lichid în recesul peritoneal și, în caz de acumulare excesivă, lichidul trebuie aspirat (de exemplu, aspirația transvaginală de lichid din recesul dintre uter și rect, numit fundul de sac rectouterin).

Capitolul al V-lea

Aparatul respirator, *sistema respiratorium*

Acest aparat este specializat în efectuarea schimburilor gazoase care au loc la nivelul membranei alveolare, în interiorul alveolei găsim aerul inspirat, iar în exterior ramificațiile vaselor capilare pulmonare. La nivelul aparatului respirator există un dublu circuit, respectiv al aerului și al sângelui, a căror unitate se realizează la nivelul lobului pulmonar, unitate constitutivă a plămânului.

Dezvoltarea organelor respiratorii. La începutul dezvoltării segmentului superior al căilor respiratorii fosetele nazale, care apar la capătul anterior al embrionului, erup în cavitatea bucală primară. Cavitatea nazală se dezvoltă din partea superioară a acesteia, delimitându-se de ea prin palatul dur și palatul moale. Celelalte organe respiratorii se formează din proeminențele peretelui ventral al intestinului cefalic, aflate în spatele arcurilor branhiiale, adică din acea porțiune a tubului digestiv, din care la unii pești, de exemplu la dipnoi,

se dezvoltă beșica înotătoare pereche. S-a stabilit că plămânii vertebratelor de uscat au apărut în procesul evoluției independent, sau aproape independent, de beșica înotătoare. Însă, ca și branhiile, plămânii sunt derivate ale tubului digestiv.

Circuitul aerului

Aerul inspirat parcurge, succesiv, căile aeriene superioare, arborele traheobronhic și alveolele pulmonare, în expirație calea fiind inversă.

Căile respiratorii superioare

Sunt alcătuite din formațiunile nazale, faringe – organ comun cu aparatul digestiv și laringe.

Formațiunile nazale

Sunt alcătuite din nasul extern și cavitățile nazale propriu-zise.

Nasul extern are forma unei piramide triunghiulare (fig. 173), cu o muchie anterioară – dorsul nasului –, care se întinde de la rădăcina nasului, situată la punctul numit *nasion*, până la vârful nasului și care desparte cele două fețe anterolaterale ale piramidei nazale, întinse până la șanțurile nazogeniene și nazopalpebrale, ce constituie celelalte două margini ale piramidei. Latura a treia a piramidei nazale este profundă și se continuă cu fosele nazale. Baza piramidei este străbătută de cele două nări (nares) (fig. 174).

I se descriu o suprafață externă, cutanată și o suprafață internă, cutaneo-mucoasă, în continuarea mucoasei respiratorii a foselor nazale. Între aceste suprafețe se găsesc celelalte planuri:

- Țesut conjunctivogrăsos;
- Planul muscular;
- Scheletul osteocartilaginos.

Pielea este subțire și mobilă în partea superioară, devine groasă și aderentă în partea inferioară a regiunii. Este bine vascularizată și prezintă numeroase glande sebacee. În porțiunea superioară se desprinde cu ușurință; în jumătatea inferioară aderă strâns de planul fibro-cartilaginos subiacent.

Țesutul conjunctivogrăsos subcutanat este slab reprezentat, găsindu-se mai ales spre partea superioară a regiunii și lipsind la nivelul aripilor și vârfului nasului.

Planul muscular este format din 4 mușchi pelloși (mușchiul procerus, mușchiul nazal, mușchiul ridicător al buzei superioare și al aripiei nasului, mușchiul depresor al septului), care acționează aripa

nasului sau modifică deschiderea orificiilor inferioare nazale (fig. 48, 74, 173).

Nasul este susținut de un schelet osteocartilaginos.

— *Porțiunea osoasă* a acestuia este formată de procesele frontale ale oaselor maxilare, de oasele nazale proprii, spina nazală anterioară și procesele frontale ale maxilarelor care circumscriu apertura piriformă (fig. 8).

Scheletul jumătății inferioare a nasului este cartilaginos, format de cartilajele nazale principale (cartilajele nazale laterale, cartilajele aripilor nasului, cartilajul septal) și cartilajele accesorii (cartilajele pătrate, cartilajele sesamoide și cartilajele vomeriene) (fig. 174).

Aripile nasului îndreaptă aerul spre mucoasa olfactivă, lipsa lor determină diminuarea simțului olfactiv.

Vascularizația și inervația. Arterele regiunii nazale sunt: artera dorsală a nasului, ramura terminală a arterei oftalmice care este ramura terminală a arterei carotide interne și artera aripii nasului, ramura colaterală a arterei faciale.

Venele drenează sângele spre vena facială prin vena aripii nasului și vena angulară. Sistemul venos facial se anastomozează, la nivelul unghiului intern al ochiului, cu vena oftalmică superioară, venă aferentă sinusului cavernos, explicând pericolul tromboflebitei acestui sinus prin stoarcerea unui furuncul din regiunea nazală.

Limfaticele regiunii nazale sunt grupate în:

— Grupul superior, aferent limfonodurilor parotidieni superiori și preauriculari;

— Grupul mijlociu, aferent limfonodurilor parotidieni inferiori;

— Grupul inferior, aferent limfonodurilor submandibulari.

Inervația motorie este asigurată de nervul facial. Inervația senzitivă este dată de nervul trigemen prin: nervul infratrochlear (nervul nazal extern); nervul infraorbital (nervul suborbital); ramura nazală externă (nervul nazofrontal), ramură din nervul etmoidal anterior (nervul nazal intern), care este ramură terminală a nervului nazociliar, iar acesta, ramura terminală a nervului oftalmic.

Fosele nazale constituie un sistem de cavități anfractuoase, ocupând centrul masivului facial, împărțit în două jumătăți printr-un sept median.

Ele comunică cu cavitățile pneumatice sau sinusurile paranazale (*sinus paranasales*): frontale, maxilare, sfenoidale și celulele etmoidale.

Anterior, se deschid la exterior prin două orificii: nările sau narinele. Posterior comunică cu nazofaringele prin două orificii mari numite coane. Fosele nazale sunt sediul mirosului, prin tavanul lor constituind porțiunea superioară a căilor respiratorii.

Au patru pereți: peretele lateral, care este neregulat și pereții medial, superior și inferior, cu o structură mai simplă.

— Peretele medial (septum nași) este constituit de un schelet osteocartilaginos, compus din lama perpendiculară a etmoidului (superior), de vomer (posterior și inferior) și de cartilajul septal (anterior).

— Septul este acoperit de o mucoasă decolabilă. La 1, 5 cm de la marginea posterioară a nării se găsește câteodată micul orificiu al organului vomeronazal (organum vomeronasale Iacobson, mic canal vestigial, căptușit de o mucoasă pe o lungime de câteva mm. În partea inferioară a septului, mucoasa prezintă „pata vasculară”, o zonă foarte bogat vascularizată, fiind sursă epistaxisului.

— Peretele superior, arcada foselor nazale, este un jgheab anteroposterior, concav inferior și larg de numai câțiva milimetri. Este format, dinainte-înapoi, de rădăcina oaselor nazale, spina nazală a frontalului, lama ciuruită a etmoidului (lamina cribrosa) și corpul osului sfenoid. Acest perete separă fosele nazale de cavitatea craniană și constituie un punct fragil, supus fracturării, datorită subțiririi lamei ciuruite.

— Peretele inferior, podeaua foselor nazale, are de asemenea forma unui jgheab, dar mai larg și mai scurt decât cel al tavanului; el desparte cavitatea nazală de cavitatea bucală. Este format de procesul palatin al maxilarului, în cele 3/4 anterioare și de lama orizontală a palatinului, în 1/4 posterioară. Mucoasa care îl acoperă închide canalul incisiv sau canalul palatin anterior (ductus incisivus).

— Peretele lateral al foselor nazale este constituit de fața medială a maxilarului și a lamei mediale a procesului pterigoid, pe care se articulează, pe rând:

- Osul lacrimal (os lacrimale);
- Lama perpendiculară a osului palatin;
- Labirintul etmoidal (sau masa laterală a etmoidului);
- Cornetul inferior (concha nasalis inferior).

Etmoidul este elementul principal în constituirea peretelui lateral al foselor nazale, el fiind „osul nazal prin excelență” (Guerron).

Aplicându-se unul pe celălalt, aceste oase delimitează două conducte și un orificiu:

- Canalul nazolacrimonal (canalis nasolacrimonalis), cuprins între maxilă, lateral, osul lacrimal și procesul lacrimal al cornetului inferior, medial; el face să comunice orbita cu fosele nazale și conduce lacrimile în meatul nazal inferior;

- Canalul palatin mare, sau canalul palatin posterior, este cuprins între maxilă și osul palatin; el este izolat de fosa nazală și se deschide de bolta palatină;

- Gaura sfenopalatină (incisura sphenopalatina) este delimitată de o incizură cu același nume și de osul sfenoid; ea face comunicarea dintre fosa pterigopalatină și cavitatea nazală și conține hilul vasculonervos al foselor nazale.

Cornetele. Peretele lateral al foselor nazale are formă neregulată prin prezența cornetelor. Acestea sunt lame osoase, convexe înspre lumenul foselor și alungite dinainte-înapoi.

- Cornetul inferior (concha nasalis inferior) este un os independent. Este cel mai lung dintre cornete; el întretaie orificiul sinusului maxilar astupându-l la partea inferioară și se articulează cu crestele turbinate ale oaselor maxilar și palatin și cu osul lacrimal.

- Cornetul superior și cel mijlociu (concha nasalis superior et media) sunt etmoidale. Ele sunt fixate prin marginea lor superioară la peretele intern al labirintului etmoidal (masa laterală).

- Cornetul mijlociu formează o proeminență medială, de forma unei valve de scoică, se apropie de sept și împarte fosa nazală în două etaje, unul superior, olfactiv (regio olfactoria), unul inferior, respirator (regio respiratoria). El depășește etmoidul anterior și posterior și se fixează pe crestele etmoidale (sau turbinele superioare) ale maxilei și ale palatinului. Cornetul superior este mai mic, având însă aceeași formă cu precedentul.

- Poate exista un al patrulea cornet sau cornet suprem (Santorini). Deasupra se găsește zona supraturbinală (sau recesul sfenoetmoidal), înaintea căreia se deschide orificiul sinusului sfenoidal. Fiecare din cornete limitează, împreună cu partea corespunzătoare a peretelui lateral al fosei nazale respective, un spațiu numit meat (meatus nași).

Meaturile. Meatul superior (meatus nași superior), puțin dezvoltat și situat în partea mai posterioară a fosei nazale respective,

prezintă cele două sau trei orificii ale celulelor etmoidale posterioare (celulae posterioares), care se deschid în el.

Meatul mijlociu (meatus nași medius) prezintă, în peretele său lateral, numeroase formațiuni:

- Bula etmoidală (bullae ethmoidalis), formată dintr-o celulă etmoidală în formă de cuib de rândunică, al cărei perete superior se confundă cu lama de origine a cornetului mijlociu;

- Unul sau mai multe orificii ale celulelor etmoidale anterioare și mijlocii, dedesubtul și înaintea bulei (în șanțul retrobular);

- Atrium sau orificiul dintre meaturi;

- Procesul unciform, lamelă osoasă în formă de lamă de iatagan, care se desprinde în regiunea agger nași, altă proeminență dată de o celulă etmoidală, întretaie orificiul sinusului maxilar și se articulează în jos cu cornetul inferior, iar posterior cu osul palatin;

- Hiatal semilunar (hiatus semilunaris) sau șanțul uncibular, delimitat prin bula etmoidală și procesul unciform;

- Infundibulum etmoidal sau canalul frontonazal prelungește hiatal semilunar, traversând labirintul etmoidal; acesta este „hornul” înalt pe care se formează cornetul mijlociu.

Meatul inferior (meatus nași inferior) prezintă anterior, de-a lungul marginii superioare, orificiul inferior al canalului nazolacrimonar.

Hiatal sinusului maxilar este oblateral în jos de către procesul maxilar al cornetului inferior, sinusul maxilar deschizându-se în meatul mijlociu.

Mucoasa nazală are 2 regiuni: respiratorie și olfactivă. Regiunea respiratorie are un epiteliu bistratificat cilindric cu cili vibratili, ce au mișcări coordonate înspre faringe și răspândesc mucusul produs de celulele mucoase și micile glande nazale, mucus ce oprește pătrunderea prafului și impurităților, fixându-le și umidifică aerul. Mucoasa căilor respiratorii superioare prezintă un substrat morfo-fiziologic care este sistematic atacat de un șir întreg de factori ai mediului ambiant, cum ar fi agenții bacterieni, virali, micoplasmatici, fungici, iritanții chimici industriali și diverse impurități. Rezistența mucoaselor la infectarea microbiană este asigurată de un sistem integrat, care include mecanisme fizice (reflexele căilor respiratorii – tusea, stărnitul, transportul mucociliar, secreția mucozităților, etc.), chimic (inhibitorii adhezivității microbiene, produsele biocide și biostatice ale mucozităților – antibioticele peptide cecropinele,

defensivă, lizozimul, enzimele, lizozomale, transferinele, interferonii, complementul, interluceinele, imunoglobulinele, prostaglandinele, inhibitorii proteinazelor tripsino-similare, antioxidanții mucozităților și secrețiilor seroase), care interacționează cu celulele specifice ce asigură echilibrul reacțiilor inflamator-antiinflamatorii ale tractului respirator (Lucia Andrieș, Elena Privalov, Doina Barba-Andrieș (2003)). În această mucoasă există vene ce formează, la nivelul pereților cornetelor, corpi cavernoși care, prin umflarea lor, pot face ca mucoasa să ajungă la o grosime de 5 mm, obliterând cavitatea nazală. Regiunea olfactivă are un epiteliu format din celule senzoriale și de susținere. La profunzimea mucoasei sunt glandele olfactive (Bowman) seroase și fibre amielinice ale nervilor olfactivi, care se grupează în fascicule și străbat lama ciuruită a etmoidului ajungând în bulbul olfactiv.

Irigația (fig. 78) foselor nazale are ca sursă principală ramura terminală a arterei maxilare, artera sfenopalatină și, ca surse accesorii, ramuri din artera oftalmică și artera facială.

Artera sfenopalatină părăsește fosa infratemporală prin orificiul sfeno-palatin (hilul foselor nazale) și se împarte în arterele nazale posterioară, laterală și medială (*să nasales posteriores, laterales et septi*).

Arterele etmoidale anterioare și posterioare, ramuri din artera oftalmică, vascularizează regiunea olfactivă și mucoasa regiunii anterioare prețurbinare și sinusul frontal.

Artera subseptală, ramură a arterei faciale; vascularizează partea antero-inferioară a septului.

Venele sunt satelite arterelor. Ele formează două rețele, una superficială, mucoasă și una profundă, periostală. Venele intraosoase se îndreaptă direct spre hil și sunt sursele hemoragiilor în rezecțiile de cornete. Sângele venos drenează prin venele nazale posterioare spre plexul pterigoidian, prin venele nazale superioare spre sinusul cavernos și prin mici venule spre vena facială.

Limfaticile formează rețele bogate în mucoasa nazală și drenează, ca și venele, în trei direcții: spre nodulii retrofaringieni, spre limfonodulii cervicali profunzi și mai puțin spre limfonodulii submandibulari.

Limfaticile senzoriale se realizează prin nervul olfactiv, format din firisoare care se adună din partea olfactivă a mucoasei, pe o suprafață de 2 cm², pe fața superioară a cornetului superior și pe partea septului

situată în dreptul acestuia. El înmănunchează în fascicule axonii celulelor mucoasei olfactive, diseminate în mucoasa olfactivă, între celule de susținere și de înlocuire. Celulele oftalmice bipolare fac sinapsa cu celulele mitrale ale bulbului olfactiv după ce axonii lor au trecut prin găurile lamei ciuruite. De aici, influxul nervos ajunge direct la rinencefal, fără releu talamic, deci printr-un lanț de numai doi neuroni.

Inervația senzitivă se realizează prin arborizația terminală a nervului sfenopalatin, ramură a nervului maxilar, a doua ramură a frigei menului. Se disting nervii nazali superiori, pentru mucoasa cornetului inferior și mijlociu, nerv nazopalatin, pentru septul nazal și filete din nervii palatini anteriori și mijlocii pentru podeaua foselor nazale. Mai mult, un grup de fibre vegetative este înglobat în nervul sfenopalatin, provenind de la ganglionul pterigopalatin sau sfenopalatin. Ganglionul le primește de la nervul canalului pterigoidian sau nervul vidian, prin rădăcina simpatică a plexului pericarotidian intern și nervii pietroși veniți pe calea nervului facial și a nervului glosfaringian.

Nervul nazal intern sau etmoidal anterior, ramură a nervului oftalmic, asigură inervația nărilor și a părții anterioare a nasului.

Sinusurile paranazale sunt cavități pneumatice anexate foselor nazale în care își au originea și din care primesc aer. Ele sunt repartizate în patru grupuri: etmoidal, frontal, sfenoidal și maxilar și sunt adeseori invadate de infecții de origine nazală care provoacă sinuzite.

1. Celulele etmoidale (*sinus ethmoidalis seu labyrinthus ethmoidalis*). În număr de 8 – 10 celule, ele constituie un sistem anfractuos cuprins în grosimea maselor laterale ale osului etmoid. Aceste celule se deschid medial, în meaturile superior și mijlociu ale foselor nazale și sunt bine limitate lateral prin lama orbitală a etmoidului. Ele sunt în raport: superior cu dura mater și creierul (cu numeroase posibilități de complicații); lateral, cu orbita; posterior, cu sinusul sfenoidal; inferior, cu sinusul maxilar; anterior și superior, cu sinusul frontal, care poate fi considerat ca o voluminoasă celulă etmoidofrontală.

Vascularizația e înfăptuită de arterele etmoidale anterioare și posterioare, precum și constant de ramurile arterelor infraorbitale și meningeale mijlocii. Drenarea sângelui venos se produce în venele cavității nazale, orbitei și durei mater.

Limfa se scurge în limfaticele cavității nazale și pleoapelor.

Inervația e realizată de nervii etmoidali anteriori și posteriori, ramurile ganglionului pterigopalatin și plexurilor arteriale.

2. Sinusul frontal (*sinus frontalis*). În formă de piramidă triunghiulară, apare în copilărie și are o dezvoltare variabilă. Peretele său anterior, îngroșat, răspunde regiunii sprâncenelor; peretele posterior, mai subțire, răspunde meningelor și lobului frontal (polul anterior al creierului). Peretele medial constituie limita intersinuzală care separă cele două sinusuri frontale, totdeauna inegale. Peretele său inferior sau baza sinusului este în raport cu orbita și cu osul etmoid. Sinusul frontal comunică cu meatul mijlociu printr-un canal frontonazal, care se deschide în infundibulum, situat la extremitatea superioară a hiatului semilunar. Sinusul frontal se poate cateteriza prin meatul mijlociu.

Vascularizația sinusului frontal este materializată de ramurile arterelor maxilare și temporale superficiale, precum și nestatornic de artera meningeală medie. Sângele venos se scurge în venele frontale și oftalmice, precum și în sinusul sagital superior. Venele sinusului frontal anastomozează cu venele cavității nazale și orbitei.

Limfaticele drenează limfa în vasele cavității nazale.

Inervația sinusului provine de la ramurile nervilor etmoidali anterior și infraorbital.

3. Sinusul sfenoidal (*sinus sphenoidalis*). Situat în jumătatea laterală a corpului osului sfenoid este despărțit de sinusul pereche printr-un perete subțire. Este în raport, superior, cu *sella turcica*, în care este adăpostită glanda hipofiză, posterior, cu clivus, lateral, cu sinusul cavernos, care conține artera carotidă internă și nervii cranieni III, IV, V, VI și inferior, cu faringele. Peretele său anterior corespunde nazofaringelui și prezintă un mic orificiu, diafragmat de mucoasă și mascat la vedere de masa cornetului mijlociu. Sinusul poate fi mic, mijlociu sau mare, în acest ultim caz el poate trimite prelungiri spre aripile sfenoidului, în baza procesului pterigoid, înspre canalul optic, spre sinusul maxilar și, de asemenea, în porțiunea bazilară a osului occipital.

Vascularizația este înfăptuită de ramurile arterelor maxilare, faringiene ascendente și oftalmice. Sângele venos este drenat în venele cavității nazale, venele durei mater, venele faringelui și plexul venos vertebral.

Limfaticele formează în mucoasă o rețea, de la care vasele eferente duc limfa spre vasele cavității nazale apoi în limfonodulii retrofaringieni. E posibilă comunicarea limfaticelor sinusului sfenoidal cu spațiul subarahnoidal.

Inervația sinusului sfenoidal este înfăptuită de nervul etmoidal posterior, ramurile ganglionului pterigopalatin și plexurile arterelor ce participă la irigație.

Sinusul maxilar (*sinus maxillaris seu antrum Highmori*). Este o cavitate săpată în corpul osului maxilar având pereți reduși la o simplă lamă osoasă. Forma sinusului este cea a corpului maxilei, de piramidă cu baza medială. Peretele anterior corespunde fosei canine și este peretele „chirurgical”, abordarea sinusului făcându-se prin șanțul gingivolabial; el este traversat, în partea sa inferioară, de plexul alveolar superior. Peretele infratemporal (posterior și lateral) este în raport cu fosa pterigopalatină, în grosimea căreia trece nervul alveolar posterior (sau dentar posterior). Peretele orbital sau superior constituie podeaua orbitei, și este străbătut de șanțul, apoi de canalul infraorbital, care proemină în sinus. Peretele nazal sau baza piramidei prezintă un vast orificiu, hiatusul maxilar, ce corespunde meaturilor mijlociu și inferior; la nivelul meatului mijlociu, hiatusul este întretăiat de procesul unciform și este în mare măsură obliterat de mucoasă. La nivelul meatului inferior orificiul este obturat de procesul maxilar al cornetului inferior; aici este locul de elecție pentru puncția sinusului. Marginea anterioară corespunde canalului nazolacrimal. Marginea inferioară este interesată în patologie; ea răspunde rădăcinilor primilor doi molari și celui de-al doilea premolar. Cavitatea sinusală conține, în mod normal, aer. Ea are formă și dimensiuni variabile. Un sinus mic, de capacitate sub 8 cm³, poate fi natural sau consecința unei infecții cronice. Un sinus mare, cu capacitate de peste 15 cm³, poate trimite prelungiri: superior, în ramura ascendentă a maxilei, lateral, până la osul zigomatic, inferior, în marginea alveolară a bolții palatine, superior și posterior, spre partea superioară a osului palatin.

Vascularizația sinusurilor maxilare e înfăptuită de ramurile *să maxillaris, facialis et ophthalmica*. Sângele venos se scurge în venele omonime și în *plexus pterygoideus*.

Limfaticele formează o rețea deasă în tunica mucoasă. Vasele limfatice eferente se unesc cu vasele cavității nazale, drenând limfa în limfonodulii retrofaringieni și cervicali anteriori profunzi.

Inervația se realizează din sursele destinate cavităților nazale.

LARINGELE (LARINX)

Laringele nu este numai un segment al căilor respiratorii. El prezintă totodată o porțiune a aparatului motor al vorbirii articulate și de-aceea are o structură destul de complexă.

Laringele este situat la nivelul vertebrelor IV-VI cervicale, fiind separat de ele prin porțiunea inferioară a faringelui; în partea superioară laringele este legat de osul hioid, iar în cea inferioară este unit cu tracheea.

În partea anterioară și lateral laringele este înconjurat de mușchi plați, iar creasta, care proemină pe linia mediană a gâtului (mărul lui Adam), se află direct sub piele.

Scheletul laringelui este alcătuit din câteva cartilaje: hialine (tiroid, cricoid și aritenoid) și elastice (epiglotic, cricoid și cuneiforme), mobil articulate cu ajutorul ligamentelor, articulațiilor și mușchilor (fig. 175).

Cartilajul tiroid (cartilago thyroidea) nepereche, cel mai mare din cartilaje, este compus din două lame, dreaptă și stângă, sudate ventral sub un anumit unghi. Marginea superioară a cartilajului are o incisură, iar marginile posterioare ale fiecărei lame sunt alungite, formând *coarnele superioare și inferioare*. Primele se unesc cu ajutorul ligamentelor cu coarnele mari ale osului hioid, iar cele inferioare se articulează cu cartilajul cricoid, formând o articulație cu un ax de rotire frontală. Marginea superioară a cartilajului tiroid este legată de osul hioid cu ajutorul *membranei tirohioidiene*, fixată datorită *ligamentului mijlociu* și celor *laterale*, iar marginea inferioară este unită cu cartilajul cricoid cu ajutorul *ligamentului cricotiroidian*.

Cartilajul cricoid (cartilago cricoidea), având înaintea un arc și lărgindu-se în spate într-o mare lamă patrulateră, seamănă cu un inel. Pe partea superioară a lamei se găsesc suprafețele articulare – *facies articulares arythenoideae* – pentru cartilajele aritenoid, iar lateral, aproape de marginea inferioară, *facies articularis thyroidea*, pentru articulația cu cartilajul tiroid. Marginea inferioară a cartilajului cricoid este unită cu traheea prin *ligamentul crico-traheal*.

Cartilajele aritenoid (cartilago arythenoides) seamănă a mici piramide cu trei fețe articulare; fiecare dintre ele se unește cu lama cartilajului cricoid, formând o articulație cu ax vertical. Baza cartilajului aritenoid are două apofize ce ies în cavitatea laringelui; cea

anterioară se numește *apofiza vocală*, iar cea posterioară – *apofiza musculară*. La vârful fiecărui cartilaj aritenoid sunt situate niște cornițe mici – *cartilajele criculare*. Cartilajele aritenoid, prin articularea lor cu cartilajul cricoid, coordonează, sub acțiunea mușchilor motori, mobilitatea plicelor vocale și întreaga mobilitate a laringelui.

Între apofiza vocală și suprafața internă a unghiului cartilajului tiroid sunt întinse două *coarde vocale*. Deoarece la bărbați unghiul cartilajului tiroid proemină puternic înainte, coardele lor vocale sunt mai lungi (22 – 24 mm) decât la femei (15 – 18 mm). Spațiul dintre coardele vocale formează fisura vocală, sau *glota*.

Cartilajul croniculat (*cartilago croniculata*) (Santorini), pereche, simetric, mic, rotund, situat în plica ariepiglotică.

Cartilajul cuneiform (*cartilago cuneiformis*) (Wrisberg) este tot pereche, mic, așezat lateral de cartilajele criculate, în plica ariepiglotică.

Epiglota (*cartilago epiglottica*) are forma unei frunze cu partea lată în sus și cu pețiolul îndreptat în jos (*pețiolus epiglottidis*), care se prezintă, la examenul laringoscopic, sub forma unui tubercul – *tuberculum epiglotticum*. Prin pețiol ea se înseră în unghiul diedru tiroidian, deasupra inserției coardelor vocale. Marginile laterale ale epiglotei formează segmentul anterior al intrării în laringe – *aditus laryngis*. Epiglota contribuie la închiderea orificiului laringelui, dirijând astfel lichidele și bolul alimentar înspre faringe și esofag. Ea prezintă o serie de orificii, care sunt sediul unor glande mucoase.

Aparatul ligamentar al laringelui. Părțile anterioare ale osului hioid, ale cartilajelor tiroid și cricoid sunt unite prin membrane, care suspendă scheletul laringelui de osul hioid. Acesta, prin ligamentul stilohioidian și mușchii limbii se fixează pe baza craniului. Membranele, întărite prin ligamente, alcătuiesc totodată căile de acces chirurgical pe laringe, la diferitele sale etaje.

Aparatul ligamentar care leagă laringele de organele vecine este format de: membrana hiotiroidiană, membrana hioepiglotică, ligamentele glosopiglotice, ligamentele faringoepiglotice și tiroepiglotic și ligamentul sau membrana cricotraheală.

— *Membrana hiotiroidiană* (*membrana hyothyroidea*) se întinde de la osul hioid la marginea superioară a cartilajului tiroid și pe cornul mare hioidian. Porțiunea mediană este întărită printr-un ligament (*lig. hyothyroideum medium*), iar marginile sale dorsale libere formează un

altul (*lig. hyothyroideum laterale*), în grosimea cărora se găsesc cartilajele tritice (*cartilago triticeae*).

Prin strânsă legătură cu osul hioid, laringele ia parte la mișcările acestuia.

Pe partea laterală a membranei hiotiroidiene se află orificiile pentru artera și vena laringică cranială și pentru ramura internă a nervului laringian superior.

— *Membrana hioepiglotică* (*membrana hyoepiglottica*) leagă fața anterioară a epiglotei cu marginea superioară a osului hioid. Sub ea, între epiglotă și membrana hiotiroidiană se găsește corpul adipos al laringelui.

— *Ligamentul tiroepiglotic* (*lig. thyroepiglotticum*), leagă pețiolul epiglotei cu fața posterioară a incizurii tiroidiene).

— *Ligamentele vestibulare* (*lig. vestibulare*) intră în constituția plicelor vestibulare.

— *Ligamentele vocale* (*lig. vocale*) sunt constituite din țesut elastic și se inseră în unghiul cartilajului tiroid, pe o formațiune elastică (*macula flava*) și pe procesul vocal al cartilajelor aritenoid.

— *Membrana fibroelastică* (*membrana fibroelastica laryngis*) a laringelui este situată sub mucoasa laringelui și prezintă importante îngroșări. În membrana fibroelastică distingem două porțiuni, superioară și inferioară.

1. Partea superioară, *membrana quadrangulară* (*membrana quadrangularis*), este dublă, simetrică, una dreaptă și una stângă, care pornesc de la nivelul plicelor ariepiglotice și se termină inferior la nivelul ligamentului ventricular, cu care se fuzionează. Anterior membranele se inseră pe cartilajul epiglotic, iar posterior, pe fața anterolaterală a cartilajului aritenoid. Ele conferă vestibulului laringian forma de con trunchiat cu baza în sus.

2. Partea inferioară, conul elastic (*conus elasticus*), se prinde în jos pe arcul și marginile laterale ale lamei cartilajului cricoid și de aici se duce în sus și se fixează pe fața internă a unghiului cartilajului tiroid, la 0,5 cm sub *incisura thyroidea cranialis*, și înapoi, pe *processus vocalis* ale cartilajelor aritenoid. Marginea sa superioară, liberă, formează ligamentul vocal. Segmentul anterior al conului elastic, așezat între marginea inferioară a cartilajului tiroid și arcul cartilajului cricoid, ia numele de *pars libera conii elastici* – sau ligamentul cricotiroidian (*lig. cricothyroideum*). Forma conului elastic se modifică

la fiecare deschidere a glotei.

Articulațiile laringelui. Unele cartilaje se articulează liber, ceea ce le permite să se miște liber în cursul producerii vocii. Există două perechi de articulații sinoviale în laringe.

— *Articulația cricoaritenoidiană* (*art. cricoaritenoida*) este o diartroză, cu sinovială și capsula întărită de un ligament medial. În această articulație se efectuează mișcări indispensabile în funcționarea laringelui (*fonație și respirație*). Toți mușchii intrinseci ai laringelui acționează direct sau indirect asupra acestei articulații.

— *Articulația cricotiroidiană* (*art. cricothyroidea*) este de tip diartroză planiformă; suprafețele de articulație sunt menținute în contact printr-o capsulă articulară, întărită prin trei ligamente: lateral, posterior și anterior. În această articulație se produc mișcări de alunecare a tiroidului pe cricoid.

— Articulațiile ancorniculate nu prezintă sinovială, unindu-se printr-un țesut fibros.

Mușchii laringelui sunt următorii (fig. 176).

— *Mușchiul cricotiroidian* (*m. cricothyroideus*) se întinde de la marginea inferioară și cornul cricoidian al cartilajului tiroid la marginea superioară a arcului cartilajului cricoid. El ridică arcul cartilajului cricoid, înclină înainte lamela cartilajului tiroid și întinde astfel coardele vocale.

— *Mușchiul cricoaritenoidian posterior* (*m. cricoarythenoideus posterior*) se întinde de la fața dorsală a lamei cartilajului cricoid la procesul muscular al cartilajului aritenoid. Trage dorsal procesul muscular, astfel că acesta este tras lateral și deschide despicătura glotei (*rima glottidis*), coardele vocale fiind întinse spre lateral.

— *Mușchiul tiroaritenoidian* (*m. thyroarythenoideus*) se întinde de la fața internă a segmentului inferior al cartilajului tiroid la fața laterală a cartilajului aritenoid. Îngustează *rima glottidis*, apropiind cartilajele aritenoidice și reglează tensiunea coardelor vocale, contractând sau relaxând plicele vocale, fapt pentru care se mai numește și mușchi vocal.

— *Mușchiul aritenoidian* (*m. arythenoideus*) prezintă un fascicul transvers (*pars transversa*), între cele două fețe posterioare și cele două procese musculare ale cartilajului aritenoid și un fascicul oblic (*pars obliqua*), întins de la procesul muscular al unui cartilaj aritenoid la vârful cartilajului aritenoid opus. El îngustează orificiul glotei (*rima*

glottidis) și, parțial, *aditus laryngis*.

— *Mușchiul tiroepiglotic* (*m. thyroepiglotticus*) se întinde de la fața internă a cartilajului tiroid la marginile laterale ale epiglotei și la membrana cvadrangulată. El închide *aditus laryngis* trăgând epiglota în jos.

— *Mușchiul ariepiglotic* (*m. aryepiglotticus*) se întinde de la vârful cartilajului aritenoid la marginea laterală a epiglotei. El închide *aditus laryngis* trăgând epiglota în jos.

Musculatura laringelui, în totalitate, îndeplinește următoarele funcții: de apărare reflexă împotriva pătrunderii unor corpusculi străini în aparatul respirator; micșorează sau mărește *rima glottidis* și contractă sau relaxează coardele vocale. Se realizează astfel o gamă întreagă de modulații în emiterea sunetelor, laringele fiind totodată organul fonației.

Mucosa. Scheletul cartilaginos, ligamentele și mușchii laringelui sunt acoperiți în cea mai mare parte de o mucoasă, care formează diferite plice. De la rădăcina limbii la fețele anterioară și superioară ale epiglotei se formează trei plice (*glosoepiglotice*) ce delimitează două jgheaburi. Plecând de la marginea laterală a epiglotei, plica ariepiglotică mare, de o parte și de alta, la vârfurile cartilajelor aritenoide, înconjurând intrarea ovală a vestibulului laringian, în afara plicelor ariepiglotice și medial de cartilajul tiroid. Un șanț mucos, sinusul piriform (*recessus piriformis*) conduce bolul alimentar în esofag. Plica laringeană (*plica laryngea*) transversează sinusul, fiind ridicată de vasele și nervul laringeu superior, care merg la mușchii laringieni, perforând membrana hiotiroidiană.

Spațiul de sub orificiul superior al laringelui prezintă *cavitatea* acestui organ (*cavitas laryngis*), are forma asemănătoare cu a unei clepsidre, care se poate împărți în trei porțiuni: partea superioară – *epilarynx* sau spațiul epiglotic – *vestibulul laringian* (*vestibulum laryngis*) este cuprinsă de la epiglotă, în sus, până la plicele ventriculare, în jos. De la plicele ventriculare la plicele vocale se află partea mijlocie – *mezolarynx* sau *ventriculul laringian* (*ventriculus laryngis*). De la plicele vocale la marginea inferioară a cartilajului cricoid, partea inferioară – *hipolarynx* – sau *cavitatea infraglotică* (*cavitas infraglotica*).

Structura scheletului cartilaginos conține cartilaje hialine, cu excepția epiglotei, cartilajelor criculate și cuneiforme, proceselor

vocale ale cartilajelor aritenoide, care sunt de tip elastic. Mucoasa din partea superioară a epiglotei este de tip pavimentos pluristratificat; în partea inferioară există un epiteliu pluristratificat cu cili și glande submucoase (ele lipsesc pe coardele vocale), iar în vestibul, un epiteliu bistratificat cu cili; corzile vocale sunt acoperite de un epiteliu cheratinizat pluristratificat, fiind solicitate mecanic în fonație (culoarea alb-gri a acestui epiteliu este contrastantă cu restul mucoasei, roșiatică la examenul laringoscopic). Totodată, mucoasa corzilor vocale este foarte aderentă de țesutul conjunctiv subiacent, nepermițând glisarea; în rest, mucoasa nu este atât de aderentă, fapt ce permite producerea edemelor, îndeosebi în ventriculul laringian.

Glota. Se înțelege prin glotă totalitatea structurilor care produc vorbirea articulată respectiv structurile ce limitează fanta glotică.

Despicătura glotică este limitată, în cele 2/3 anterioare, de corzile vocale (*pars intermembranacea*), iar în 1/3 posterioară, de procesele vocale ale cartilajelor aritenoide (*pars intercartilaginea*).

Atunci când se produce fonația, vocea, fanta glotică este închisă, iar corzile vocale întinse; ea se deschide, iar corzile vibrează la trecerea aerului, producându-se astfel undele sonore. Intensitatea sunetului depinde de forța curentului de aer, înălțimea și timbrul depind de frecvența și amplitudinea vibrațiilor. Acești parametri sunt reglați grosier de mușchii cricoidieni, de cei ce se înseră pe procesul muscular al cartilajelor aritenoide și corectați fin de mușchiul vocal. Traheea, cavitățile faringiană, bucală și nazală au rolul de camere de rezonanță, intervenind și în determinarea timbrului vocii.

Irigarea arterială (fig. 176) a laringelui e dată de artera laringiană superioară, ram din tiroidiană superioară și de artera laringiană inferioară, ram din artera tiroidiană inferioară. *Venele* sunt satelite arterelor. *Limfa* din vestibulul și ventriculul laringian drenează în limfonodulii infrahiodieni, cea a corzilor vocale și etajului infraglotic în ganglionii pretraheali. Nervul laringeu superior inervează mucoasa și mușchiul cricotiroidian, iar nervul laringeu inferior este nerv motor pentru toți ceilalți mușchi laringieni. În componența acestor nervi intră fibre nervoase motore somatice, senzitive și vegetative. Ultimele mai vin spre laringe în componența plexurilor vaselor sangvine ce alimentează organul dat. Ca și în alte organe în pereții laringelui sunt aranjați ganglioni nervoși alcătuiți din celule nervoase motore (Dogel I) și senzitive (Dogel II) care participă

la formarea arcului reflex local și legătura laringelui cu alte organe.

De menționat că aparatul vocal e condus de emisferele cerebrale (V. E. Delov, 1955).

Arborele traheobronhic (fig. 177)

Traheea este un tub elastic de 10 – 12 cm lungime interpus între laringe și bronhii. Pereții anterior și lateral se compun din 16 – 20 cartilaje hialine în formă de potcoavă, unite prin ligamentele anulare (*ligg. anularia*). Peretele posterior membranos (*paries membranaceus*) unește extremitățile posterioare ale cartilajelor prin țesut conjunctiv și muscular.

Bifurcația traheală în bronhiile principale dreaptă și stângă formează un unghi între 500 – 900. Bronhia dreaptă continuă aproape traiectul traheii, în timp ce cea stângă se îndreaptă mai lateral, fapt ce explică de ce corpii străini aspirați pătrund mai des în bronhia dreaptă. La locul de diviziune al traheii se găsește, în interior, o proeminență sagitală, *carena* (*carina tracheae*).

Carena în mod normal, se află în planul median și are o margine destul de net definită.

Peretele tracheii se compune din trei tunici: o tunică medie fibrocartilaginoasă, constituită din cartilajele traheale și ligamentele inelare interior și lateral, iar posterior, din țesut conjunctiv și mușchii tracheali cu dispoziție transversală ce pot, prin contracție, micșora lumenul traheal; o tunică externă conjunctivă laxă, adventicea, ce permite deplasarea traheii în raport cu organele vecine; o tunică internă mucoasă, aderentă de pericondru, dar putând glisa la nivelul peretelui membranos, alcătuită dintr-un epiteliu cilindric bistratificat. Tunica mucoasă a traheii se deosebește de cea a laringelui numai prin faptul că nu are pliuri.

Vascularizația porțiunii cervicale a traheii provine din arterele tiroidiană inferioară și mijlocie, când există. Partea toracică a tracheii este vascularizată de *rr. tracheales, bronchiales et mediastinales* ale porțiunii toracice a aortei. Venele așezate în spațiile dintre inele, se varsă în venele tiroidiene inferioare, *v. azigos* și *hemiazigos*. Limfaticele străbat membrana fibroasă și se deschid de fiecare parte în limfonodulii presau paratraheali și traheobronhiali.

Inervația traheii se realizează prin ramurile traheale, *rr. tracheales*, ale lanțului simpatic și nervului laringian recurent (*inferior*) în componența cărora sunt incluse fibre nervoase senzitive

cerebrospinale, simpatice și parasimpatice.

Pe parcursul fasciculelor nervoase și la locul lor de întretăiere se găsesc conglomerate de neurocite Dogel I și Dogel II, care formează arcul reflex local și asigură legătura cu alte organe. S-a dovedit că excitarea traheii schimbă ritmul și amplitudinea mișcărilor de respirație.

Bronhiile principale intrând prin hilul plămânilor, se împart în bronhii lobare, trei în dreapta, două în stânga, care, la rândul lor, se ramifică pentru fiecare plămân în 10 bronhii segmentare. Bronhiile segmentare asigură ventilația segmentelor pulmonare care se consideră că prezintă o individualitate și de irigație, drenaj limfatic și inervație, ceea ce justifică importanța lor chirurgicală, prin faptul că, în unele afecțiuni limitate, se pot practica segmentectomii.

Privind raporturile, menționăm faptul că bronhia stângă este încrucișată superior de cârja aortei, iar posterior este în raport cu aorta descendentă și nervul vag stâng; bronhia dreaptă este încrucișată postero-superior de crosa venei azigos, iar posterior de ea se află nervul vag.

Pe măsură ce se ramifică, bronhiile pierd cartilajele astfel, încât baza pereților bronhiilor mici o formează în special fibre elastice și fibre musculare netede. Tunica mucoasă a bronhiilor este acoperită cu epiteliu și conține glandule mucoase.

Vascularizația bronhiilor este efectuată de *arterele bronhice*, ramuri ale aortei toracice.

Venele bronhice sunt anterioare și posterioare. Ultimele au un traiect posterior de bronhii, nu sunt satelite ale arterelor bronhice și se varsă în dreapta, în vena azigos, iar în stânga, în vena hemiazigos superioară, cele anterioare se varsă fie în venele pulmonare, fie în vena azigos, la dreapta, și în vena hemiazigos superioară, la stânga. Venele bronhice nu au valvule.

Limfaticele merg la ganglionii traheobronhiali.

Inervația bronhiilor e realizată din plexul pulmonar anterior și posterior în componența cărora intră fibre senzitive spinale și bulbare, simpatice și parasimpatice.

Plămânii (*pulmones*)

Plămânii (fig. 177) reprezintă organele respiratorii la nivelul cărora sângele venos devine sânge arterial. Sunt în număr de doi, despărțiți prin mediastin – cel drept și cel stâng – ocupă 4/5 din

cavitatea toracică, fiind situați fiecare într-o *cavitate pleurală* seroasă. Înăuntrul acestor cavități plămânii sunt fixați datorită bronhiilor și vaselor sangvine, care sunt legate cu țesut conjunctiv în rădăcina plămânului. Plămânul drept este mai mare decât cel stâng, având ambii forma unui hemicon cu o față convexă, una mai mult sau mai puțin plană, având un vârf (*apex*) ce depășește în sus coasta Ia, o bază ce formează *fața diafragmatică* (*facies diafragmatica*) situată pe mușchiul diafragm, o *față medială* (*facies mediastinalis*) în raport cu regiunea numită mediastin și o față costală convexă (*facies costalis*), care se mulează pe coaste, precum și o *margină anterioară* sternală, ascuțită (*margo anterior*), una posterioară, *vertebrală*, rotunjită ca un sul (*margo vertebralis*) și o *margină diafragmatică*, semicirculară (*margo inferior*).

Ei sunt împărțiți în lobi prin scizuri interlobare (*fissurae interlobares*), respectiv, plămânul drept în trei lobi (*superior*, mijlociu și inferior), prin două scizuri, iar plămânul stâng, în doi lobi (*superior* și inferior), printr-o scizură.

Plămânii conțin arborele bronhic și sunt acoperiți de o seroasă numită pleură. Bronhiile, vasele de sânge, limfaticile și nervii se află în *hilul pulmonar* (*hilum pulmonis*).

În legătură cu dezvoltarea chirurgiei toracale, pe baza ramificării arborelui bronhic și a vaselor sale sangvine fiecare plămân se împarte în lobi constituiți din *segmente pulmonare* separate. Segmentele reprezintă niște porțiuni conice ale lobului pulmonar, îndreptate cu baza spre suprafața plămânului și vârful spre rădăcina lui. Prin vârful trece în segment împreună cu vasele sangvine bronhia de ordinul III. În plămânul drept distingem 10 – 11 segmente, în cel stâng 8 – 10.

Ramificațiile bronhiilor cu diametrul până la 1 mm se numesc *bronhiole lobulare* (ultim element cu schelet cartilaginos al arborelui traheobronhic) ce se împart în interiorul lobului pulmonar în câte 4 – 5 *bronhiole terminale*, lipsite de cartilaj și bogate în fibre elastice, care le mențin deschise. Structurile rezultate din ramificarea bronhiilor terminale se numesc *acini* și ei nu posedă limite separate. Bronhiolele terminale se continuă cu *bronhiolele respiratorii*, care prezintă un epiteliu cubic, iar pereții lor au evaginații ce sunt de fapt *alveolele pulmonare*. În această structură, o bronhie terminală are aprox. 200 alveole, ambii plămâni având 3.000 milioane alveole cu o suprafață de 55 m² (fig. 178).

Structura alveolelor pulmonare. Alveolele pulmonare sunt cavități hemisferice mici, cu aspect veziculos, care se deschid în *duetele alveolare* și în bronhiiolele respiratorii: ele comunică reciproc prin pori sau stomate alveolare, care se găsesc în număr de 1 – 6 pe alveolă. Acești pori, considerați altă dată ca orificii de uzură, apar consecutiv descumării celulelor alveolare și favorizează extinderea proceselor patologice de la alveolă la alveolă.

Alveolele pulmonare sunt, în realitate, mici cavități incluse în substanța fundamentală, elastică, reticulină, a plămânului. Fiecare alveolă are peretele constituit de un epiteliu propriu pavimentos, unistratificat, epiteliu alveolar și sunt separate între ele prin septuri interalveolare (pereți alveolari). La adult, diametrul lor mediu este de 100 – 300 microni, dimensiuni care variază în expirație și inspirație.

Celulele epiteliului respirator au forma unor lame subțiri, uneori fără nucleu, situate pe o membrană elastică foarte fină. Alveolele sunt înconjurate de o rețea foarte deasă de capilare; prin pereții lor se efectuează schimbul de gaze dintre sânge și aer.

Unitățile morfofuncționale ale plămânilor sunt reprezentate de acinii pulmonari. Acinul pulmonar este format din totalitatea parenchimului tributar unei bronhiole respiratorii, ei fiind constituiți din duetele, sacii alveolari și alveolele pulmonare.

Constituția anatomică a plămânilor. Plămânii sunt constituiți din:

- Porțiunea interpulmonară a arborelui bronhic;
- Rețeaua vasculară arterială, venoasă și limfatică;
- Ramuri nervoase;
- Țesut conjunctiv – elastic aflat între elementele bronho-vasculo-nervoase numit *parenchimul pulmonar*.

Vascularizația și inervația plămânilor. Circulația arterială și venoasă a plămânilor este de două categorii: funcțională, alcătuită din arterele și venele pulmonare și nutritivă formată din arterele și venele bronhice (fig. 179).

Sistemul circulației sangvine funcționale reprezintă mica circulație a sistemului circulator și este alcătuit dintr-un trunchi și două ramuri de diviziune: *arterele pulmonară dreaptă și stângă*, care aduce sânge venos bogat în bioxid de carbon din ventriculul drept, și pătrund în hilul plămânului respectiv și apoi se divid în continuare urmând diviziunile bronhice până la nivelul de alveole, se

capilarizează. Ultimele formează o rețea care înconjoară alveolele. Aici se produce metabolismul de gaze. Din capilare se formează vene, care transportă sângele îmbogățit cu oxigen (arterial) și formează apoi trunchiuri venoase mai mari, iar ultimele unindu-se formează 4 vene pulmonare ce se varsă în atrul stâng.

Circulația nutritivă este asigurată de arterele și venele bronhice.

— Arterele bronhice, în număr de două, dreaptă și stângă, au originea din aortă, de unde ajung pe fața posterioară a bronhiei corespunzătoare și pătrund în plămân prin hilul pulmonar, dând ramuri pentru vasele pulmonare și pentru abroarele bronhic, până la nivelul lobulilor pulmonari.

Venele bronhice sunt anterioare și posterioare. Cele posterioare au un traiect posterior de bronhii, nu sunt satelite arterelor bronhice și se varsă, în dreapta, în vena azigos, iar în stânga, în vena hemiazigos superioară; cele anterioare se varsă în venele pulmonare, fie în vena azigos, la dreapta și în vena hemiazigos superioară, la stânga.

Limfaticele plămânului pornesc de la nivelul unei rețele care însoțesc arterele, venele și bronhiile, de unde drenează în limfonodulii peritraheobronhici, apoi în cei mediastinali anteriori și posteriori.

Inervația este asigurată de plexurile pulmonare anterioare și posterioare, care se formează din ramurile *n. vagus*, *tr. sympathicus* et *n. frenicus*, în componența cărora intră ramuri senzitive, simpatice și parasimpatice.

Cavitatea toracică, sacii pleurali și mediastinul (fig. 180)

Cavitatea toracică, limitată superior și inferior prin cele două aperturi toracice, antero-lateral prin stern, coaste și musculatură intercostală și posterior prin coloana vertebrală, conține un spațiu visceral în care se găsesc diferite viscere.

Unele dintre organe (plămânii și cordul) sunt învelite de seroase, iar altele se găsesc în țesutul conjunctiv subseros.

Seroasele sunt în număr de două, pleurală, care îmbracă cei doi plămâni și pericardică, învelind cordul, realizându-se astfel în torace trei mari cavități seroase (sacii pleurali și pericardul).

Pleura. Plămânii sunt înveliți într-o seroasă numită pleura. Ea prezintă o foiță viscerală aderentă de plămân (*pleura pulmonalis*) și una parietală aderentă de pereții cavității toracice (*pleura costalis*, *mediastinalis* et *diaphragmatica*).

La nivelul trecerii de pe un perete pe altul, pleura parietală

determină o serie de funduri de sac, numite sinusuri pleurale. *Sinusul costo-mediastinal* (par) ia naștere la nivelul trecerii pleurei costale în pleura mediastinală; *sinusul frenico-mediastinal*, (par), la nivelul trecerii pleurei diafragmatice, pe mediastin; *sinusul costo-vertebral*, la nivelul la care pleura, de pe coaste, trece pe corpul vertebrelor.

La nivelul trecerii pleurei costale pe diafragmă, devenind pleură diafragmatică se formează *sinusul frenico-costal*, în care plămânul pătrunde numai parțial în inspirația forțată, în rest existând un fund de sac pleural.

Pleurele viscerală și parietală, unite la nivelul hilului pulmonar, delimitează cavitatea pleurală, care conține câțiva mililitri de lichid pleural ce separă suprafețele opuse ale pleurei.

Complexul de formațiuni anatomice dintre cele două regiuni pleuro-pulmonare alcătuiește *mediastinul* (mediastinum). El este situat între stern, înainte, coloana vertebrală, înapoi, apertura toracică superioară, în sus și mușchiul diafragm, inferior, limitat de *lamina propria mediastini*, formațiune conjunctivă dependentă a fasciei intratoracice. El include viscere, vase, cordul, pericardul. Mediastinul se împarte, printr-un plan convențional care trece anterior de bufurția traheei și corespunde inserției ligamentului pulmonar, în mediastinul anterior și posterior. În mediastinul anterior este situată inima cu pericardul și porțiunile inițiale ale vaselor sangvine mari (vene brahiocefalice, v. cavă superior, cârja aortei și ramurile ei, a. *pulmonalis*), n. *phrenicus*, *thymus*, sau țesutul adipos care îl substituie, ganglioni limfatici, plexurile nervoase și traheea. În mediastinul posterior se găsește esofagul, aorta toracică, canalul toracic, ganglionii limfatici, trunchiuri venoase și nervi (v. cavă inferior, vv. *azygos et hemiazygos*, și nu. vagi de pe pereții esofagului).

Aparatul urogenital (fig. 181)

Aparatul urogenital cuprinde două categorii de organe: organele aparatului urinar și ale celui genital. Aceste organe îndeplinesc în organism funcții diferite, dar se află în strânsă legătură în ce privește dezvoltarea și poziția.

Aparatul renal

În timpul activității vitale a organismului, în toate țesuturile corpului se produce descompunerea proteidelor, lipidelor și glucidelor. Procesul are loc cu degajare de energie. În consecință se formează compuși, care poartă denumirea de produse finale ale

metabolismului. Din țesuturile diferitor organe aceste produse ale metabolismului trec în sânge și împreună cu acesta pătrund în organele de excreție prin care sunt eliminate din organism. Cea mai mare parte a produselor de descompunere intră în componența urinei și se elimină prin aparatul renal.

Aparatul renal este alcătuit din rinichi și căile urinare. În rinichi are loc uropoeza – formarea urinei. Rinichii sunt principalele organe de excreție. Din rinichi urina trece prin uretere în vezica urinară, care joacă rolul de rezervor pentru acumularea urinei. De aici prin uretră urina este eliminată din organism.

În afară de rinichi, funcția de excreție o îndeplinește pielea și plămânii. În componența sudorii eliminate din organism prin piele intră produsele metabolismului proteic, apa și diferite săruri. Prin plămâni se elimină bioxidul de carbon și apa (sub formă de vapori).

Dezvoltarea organelor urinare. Organele urinare provin din mezoderm și din derivatul lui – mezoteliul celomului.

Rinichii, în dezvoltarea lor, trec succesiv prin trei stadii – rinichiul cefalic, rinichiul primar și rinichiul permanent, fiecare din acești rinichi înlocuind complet pe cel anterior. Datorită acestui fapt rinichii se deosebesc esențial de celelalte organe, care se dezvoltă prin complicitate progresivă din mugurele inițial devenind din ce în ce mai complexe, fără a fi însă înlocuite complet prin organe noi.

Rinichiul cefalic se formează în pereții corpului la embrionii tuturor vertebratelor sub forma a 8 – 10 canalicule urinare segmentare. Fiecare dintre ele are la capătul intern o pâlnie, deschisă în cavitatea celomului. În apropierea pâlniei, peretele canalului comunică cu un glomerul de vase sangvine, ce formează corpusculul renal. Capetele externe ale canaliculelor se unesc în părțile stângă și dreaptă ale corpului într-un canal excretor – canalul Wolff, ce se varsă într-o cavitate comună cu tubul intestinalcloaca. Rinichiul cefalic dispare foarte repede și la formele adulte, cu excepția unor specii de pești, nu se păstrează. La embrionul omenesc de trei săptămâni el există vreme de 40 de ore sub formă de mugure ce nu funcționează.

Rinichiul primar (rinichiul intermediar, corpul Wolff) se formează caudal de rinichiul cefalic. El este format dintr-un mare număr de canalicule întortocheate, ce și-au pierdut dispoziția segmentară. Unul din capetele canaliculelor – închis – din cauza glomerulului de capilare ce se invaginează în el, se transformă în

capsula cu pereți dubli a corpuscului renal. Celălalt capăt al canaliculelor se varsă în canalul Wolff, ce se păstrează de la rinichiul cefalic. Rinichii primari funcționează numai la pești și amfibii.

Rinichiul permanent începe să se formeze în luna a doua a embrionului omului, caudal de rinichiul primar. Dezvoltarea rinichiului permanent la om decurge încet și se termină doar după naștere. Acest proces începe cu apariția a doua proeminențe pe pereții laterali ai cloacei. Ele dau naștere ureterelor, care cresc în direcție cranială și, ramificându-se, formează bazinele, calicele renale și canalele colectoare. Acestea se unesc cu canaliculele urinare și corpuscule renale ce apar independent și care formează baza rinichiului definitiv. Ca urmare, de la corpusculele renale ale rinichiului permanent se formează un nou canal de evacuatie a urinei, care nu are legătură cu canalul Wolff, ca în rinichiul primar.

Cele trei sisteme de rinichi ce se înlocuiesc succesiv în ontogeneza omului, repetă calea parcursă de organele urinare în filogeneza mamiferelor. Complicările, ce se observă în fiecare stadiu de dezvoltare, sunt condiționate de creșterea neconținută a intensității schimbului de substanțe, care însoțește ontoși filogeneza.

Rinichii. *Rinichii (renes)* – cel drept și cel stâng – au formă de bob de fasole (fig. 182) și prezintă: două fețe, anterioară (*facies anterior*) și posterioară (*facies posterior*); două margini, una laterală convexă (*margo lateralis*) și cealaltă medială (*margo medialis*) săpată în hil (*hilum renale*); doi poli, unul superior (*extremitas superior*) și unul inferior (*extremitas inferior*). Măsoară circa 12 x 3 cm, au între 120 – 140 g și sunt de culoare roșie-brună și de consistență fermă.

Rinichii sunt constituiți dintr-un parenchim în centrul căruia este săpat sinusul rinichiului.

Sinusul renal (*sinus renalis*). Profund de circa 3 cm, este o cavitate care adăpostește pediculul renal format din căile exterioare (calice și pelvis renal), vase (artere și vena renală, nervii și o masă de grăsime).

Parenchimul renal este înconjurat de capsula proprie renală densă (*capsula fibrosa*), care poate fi decorticată.

Rinichii sunt situați extraperitoneal, în regiunea lombară, de o parte și cealaltă a ultimelor două vertebre toracice și primelor două lombare, venind în contact cu suprafață internă a peretelui abdominal posterior. Coasta a 12-a trece aporximativ în dreptul mijlocului

rinichiului. Rinichiul drept este situat cu 2 – 3 cm mai jos decât cel stâng. Rinichiul drept vine în contact cu ficatul, cu colonul transvers și duodenul, iar cel stâng – cu stomacul, pancreasul, jejunul și splina. Lângă capătul superior al fiecărui rinichi se află câte o glandă suprarenală.

Rinichiul este menținut în poziția sa datorită unei fascii. Fascia renală are două lame, anterioară și posterioară, care înconjură rinichiul împreună cu capsula adipoasă. În fixarea rinichilor joacă un anumit rol vasele sangvine, presiunea intraperitoneală, sprijinul organelor și capsula adipoasă. În cazul unei slăbiri rapide, când capsula adipoasă aproape că dispare, se poate constata lăsarea în jos a rinichilor.

Pe o secțiune frontală a rinichiului se vede că țesutul lui e compus din două straturi: unul extern – substanța *corticală* (*cortex renalis*), de culoare roșie – brună, cu grosimea de 5 – 7 mm, și altul intern, mai dens și de culoare mai deschisă – substanța *medulară* (*medulla renalis*). Corticala pătrunde adânc sub formă de coloane în substanța medulară și o împarte în 15 – 20 *piramide renale* (*pyramides renales*) cu vârfurile îndreptate înăuntrul rinichiului. Fiecare 2 – 3 piramide se unesc prin vârfurile lor formând o *papilă renală* (*papilla renalis*) îndreptată spre sinusul renal. Astfel de papile sunt câte 7 – 8 în fiecare rinichi. Papila este înconjurată de *calice mici* (*calices renales minores*), care reprezintă începutul canalelor de colectare a urinei. Calicele mici au formă de pâlnie și contopindu-se, formează 2 – 3 *calice renale mari* (*calices renales majores*), care, la rândul lor, se unesc, formând *bazinetul rinichiului* (*pelvis renalis*). Bazinetul reprezintă o cavitate în formă de pâlnie, turtită în direcție antero-posterioară; el este situat în sinusul renal, iar în hilul rinichiului se continuă cu *ureterul*. Peretele calicelor mici, al celor mari și al bazinetului este format din următoarele straturi: intern – mucos, mediu – muscular și extern – de țesut conjunctiv.

Rinichii sunt o glandă excretoare cu structura tubulară complexă. Unitatea morfologică și funcțională a rinichiului este *nefronul*, format din corpusculul renal al lui Malpighi și dintr-un tub urinifer. Nefronul este locul de formare a urinei. În țesutul rinichiului artera renală se împarte în câteva ramuri, care, divizându-se de mai multe ori formează în stratul cortical un număr colosal de *glomerule capilare* arteriale renale. Fiecare din aceste glomerule este înconjurat

de *capsula Bowman* (fig. 183). Această capsulă reprezintă capătul inițial lărgit al tubului urinifer, în care este plasat glomerulul; datorită acestui fapt, capsula are două straturi (foițe): cel intern, cuprinzând glomerulul și învelindu-l trece apoi în stratul extern. Între straturi rămâne un spațiu îngust, care se prieungește în lumenul tubului urinifer. Capsula împreună cu glomerulul formează corpusculul renal.

O arteră foarte mică (arteriolă), ce se împarte în corpusculul renal în capilare, se numește vas aferent; unindu-se, capilarele formează un vas eferent, care conține sânge arterial. Vasele eferente ale corpusculelor renale se împart din nou în capilare, ce asigură nutriția țesutului renal și învelesc în rețeaua lor tuburile urinifere. Din aceste capilare sângele (venos) se adună în venele renale. Funcția specifică a rinichilor este asigurată printr-o bogată aprovizionare de sânge: prin amândoi rinichii trec zilnic 1500 l de sânge, din care este filtrată o cantitate de apă de 180 de litri. Aparatul juxtaglomerular (descoperit de Goormaghtigh), este constituit, din macula densă (descoperită de Zimmermann), perinița polară (celule epiteloide ale arteriolei aferente) și un grup de celule mesangiale extraglomerulare, situate între macula densă și unghiul format de arteriolele eferente și aferente. El intervine în controlul presiunii arteriale. Granulațiile periniței polare conțin *renină*, enzimă proteolitică care, acționând asupra angiotensinogenului, polipeptid din plasmă, îl transformă în angiotenzină I și II cu efect vasoconstrictor, provocând deci creșterea presiunii sangvine. Macula densă este un chemoreceptor sensibil la concentrațiile de Na din urina tubulară și determină eliberarea de renină prin celulele periniței polare.

Tubul urinifer, începând de la corpusculul renal, are trei segmente, care se continuă unul cu celălalt: 1) *tubul proximal contort* sau încolăcit de gradul întâi la nivelul căruia se rezonrbe aproximativ 98, 5 – 99% din apa prezentă în urina primară; 2) o *ansă a lui Henle*, care coboară din corticală în cea medulară și 3) *tubul distal contort* de gradul al doilea, epiteliile căruia sunt activ metabolice; ele au un bogat echipament enzimatic, participă la procesele de reabsorbție a apei, cât și în cele de secreție și sinteză. Tubul distal contort se continuă cu un tub drept (segmentul terminal al nefronului), ce se deschide împreună cu alți nefroni în *tubul colector* (tubul Bellini) (fig. 183). Aceste tuburi nu mai iau parte la formarea urinei. Ele servesc pentru scurgerea ei în căile excretore și trec în mare număr prin piramide, deschizându-se

pe vârfurile lor.

Irigația arterială a rinichiului este asigurată de *artera renală* (*a. renalis*).

Venele rinichilor însoțesc arterele și se deschid în vena cavă inferioară.

Limfaticele sunt superficiale și profunde, trunchiurile cărora merg la limfonodulii latero-aortici și lombari.

Inervația rinichilor e realizată de nervi senzitivi, simpatici și parasimpatici ce includ fibre nervoase din plexul renal par. Capsula fibroasă, pereții vaselor renale conțin microganglioni alcătuiți din neurocite Dogel I (motore) și Dogel II (senzitive), care participă la formarea arcului reflex local și legăturile cu alte organe ale corpului.

La nou-născut rinichii sunt relativ mari și au o suprafață lobulată datorită dezvoltării incomplete a stratului cortical. La vârsta de cinci ani ei devin netezi. La bătrânețe rinichii se lasă puțin în jos în legătură cu coborârea tuturor organelor abdominale și slăbirea presiunii intraabdominale.

Ureterul (*ureter*)

Ureterul (fig. 181) este un conduct musculomembranos care unește pelvisul renal cu vezica urinară și străbate în lung, cavitățile abdominală și pelviană. Este retroperitoneal și are o lungime de cca. 30 – 35 cm, cu lumenul de 4 – 5 mm. Distingem partea abdominală, pelviană și intramurală. Ureterul este o formațiune ideală de țesut muscular neted. Disecat din organism, el continuă să se contracteze. În condiții naturale realizează mișcări peristaltice, care nu întotdeauna sunt legate de aflarea în el a urinei. Ureterul prezintă o succesiune de zone intermitente de dilatare și strâmtare; imediat după pelvisul renal; se află o zonă dilatată numită infundibul, apoi o zonă îngustată, numită col ureteral, o nouă dilatare, fusul lomboiliac, urmată, la nivelul liniei terminale de strâmtoarea marginală, după care se redilată formând fusul pelvian și, în final, se îngustează la nivelul orificiului de pătrundere în vezică.

Fixitatea ureterului este relativă; uneori există un ligament ureterolombar, însă cel mai des el aderă de peritoneu, cu care poate fi mobilizat, este înconjurat de un plex vasculo-nervos, fapt de care trebuie să se țină seama în intervențiile chirurgicale.

Structural prezintă următoarele tunici: *adventicea* (*tunica adventitia*), alcătuită din țesut conjunctiv fibros și elastic; *tunica*

musculară (tunica muscularis), care, în treimea superioară, este constituită din trei straturi (longitudinal – extern, circular – mijlociu și longitudinal – intern), la fel și în treimea inferioară, pe când în treimea mijlocie sunt doar două straturi (longitudinal – extern și circular intern); *tunica mucoasă (tunica mucosa)*, formată dintr-un epiteliu stratificat, numit de tranziție, deoarece, când ducturile sunt distinse, epiteliul își dispune celulele doar în două straturi.

Vascularizația și inervația. Arterele calicelor și ale pelvisului renal provin din artera renală. Ureterul este irigat de ramuri ce provin din multiple surse care, dacă le urmărim dinspre superior spre inferior, sunt: ramuri din artera renală și arterele lombare (pentru porțiunea sa superioară), din artera testiculară sau ovariană și artera iliacă comună (pentru treimea mijlocie), din artera hipogastrică (iliacă internă), artera vezicală inferioară, sau diferențială (la bărbat), pentru treimea inferioară.

Venele sunt satelite arterelor.

Limfaticele ureterului abdominal drenează în limfonodulii lombari, iar ale ureterului pelvian în limfonodulii iliaci interni.

Inervația este senzitivă și vegetativă, provine din plexurile nervoase renal, aortic și hipogastric, ramurile nervoase urmând traiectul arterelor.

Vezica urinară (fig. 181, 184)

Vezica urinară (vesica urinaria) este un rezervor musculomembranos în care se deschid ureterele, ce aduc urina excretată de rinichi și care este eliminată prin uretră în afara organismului, urina fiind reținută în vezică între micțiuni.

Configurația externă variază în funcție de gradul său de umplere, astfel încât atunci când este goală are formă de tetraedru cu o bază triunghiulară, orientată postero-inferior și un vârf antero-superior, de la care pleacă, înspre cicatricea profundă a ombilicului, uraca, conținută în *plica ombilicală mediană (ligamentum umbilicale medianum)*. Când este plină are formă de ovoid cu axul îndreptat oblic postero-superior.

Vezica prezintă un *vârf (apex vesicae)*, un *fund (fundus vesicae)* unde se deschide perechea de uretere și începe uretra. Porțiunea dintre vârf și fund formează *corpul vezicii (corpus vesicae)*, de la nivelul căreia pleacă lateral ligamentele ombilicale mediale (*ligamentum umbilicale mediale*), rezultate din obturarea arterelor

ombilicale. Se mai deosebesc trei fețe (anterioară, posterioară și inferioară) și două margini laterale. Capacitatea medie vezicală este de 250 – 300 ml, existând variații marcate în funcție de vârstă, sex, stări patologice etc.

Vezica urinară se găsește, în pelvis în interiorul unei loji ai cărei pereți sunt formați: anterior, de fascia ombilico-prevezicală și, prin intermediul acesteia, de cele două oase pubiene, articulate prin simfiza pubiană; posterior, de fascia prostatoperitoneală, septul rectovezical la bărbat și septul vezicovaginal la femeie; lateral, de mușchii obturatori interni și ridicători anali, inferior, de prostată la bărbat și vagina și, respectiv, de diafragma urogenitală la femeie; superior, de peritoneu. În jurul vezicii se află țesutul conjunctiv pelvisubperitoneal și spațiile delimitate (prevezical, retrovezical) descrise mai înainte.

Vezica este fixată în loja sa: inferior, prin perineu, superior este menținută de peritoneu ce o leagă de organele învecinate și de ligamentele ombilicale median și lateral; anterior, de ligamentele pubovezicale, care conțin fibre musculare netede și ligamentele puboprostactice; posterior, de un contingent de fibre musculare ce merg spre *rect* (*m. rectovesicalis*) sau, la femeie, spre *uter* (*m. uterovesicalis*).

Structura vezicii este asemănătoare cu a restului căilor urinare (tunica seroasă, musculară și mucoasă), prezentând însă unele particularități.

În interior, vezica prezintă următoarele elemente structurale; la nivelul fundului vezicii există o zonă netedă, lipsită de plice, de formă triunghiulară, în ale cărei unghiuri posterioare sunt orificiile ureterale, iar în unghiul anterior, orificiul uretrei; este numit *trigonul vezical* (*trigonum vesicae*) al lui Leutaud.

Orificiile uretrale sunt mărginite de câte o *plică mucoasă* (*plica ureterică*), iar între cele două orificii se întinde o proeminență transversală numită plica interureterică, posterior de care există o depresiune numită fosa interureterică.

Orificiul intern al uretrei (*ostium urethrae internum*), rotund la copil și la femeie este o deschidere transversală la bărbat datorită prostatei; reprezintă punctul cel mai decliv al vezicii, în jurul căruia există un plex venos submucos cu rol în mecanismul de închidere a orificiului. Corpul vezicii este neted la copil, dar odată cu creșterea în vârstă se plicaturează, și formează coloane și recesuri mai mult sau

mai puțin pronunțate.

Tunica seroasă este alcătuită de peritoneu. Peritoneul visceral, la nivelul peretelui anterior abdominal, formează un fund de sac prevezical, când vezica este plină, și în același timp el se depărtează de marginea superioară a simfizei.

Posterior, peritoneul acoperă fața posterioară a vezicii, fixat de adventicea vezicală prin țesut conjunctiv, și coboară la nivelul veziculelor seminale, unde se răsfrânge pe rect, formând fundul de sac vezico-rectal (Douglas) la bărbat; la femeie descinde pe fața posterioară a vezicii mai puțin, și se reflectă pe uter până la limita dintre corp și cervix, neajungând până la fundul de sac anterior al vaginei, de care este distanțat cu cca. 2 – 3 cm, astfel încât porțiunea inferioară a vezicii și cervixul uterin sunt extraperitoneale.

— *Tunica fibroasă* este formată din țesut conjunctiv, dependentă a foiței viscerale a fasciei intrapelviene.

— *Musculatura* este formată din trei pături de fibre netede. Pătura externă este alcătuită de fascicule longitudinale, care pornesc de la uracă și se răsfrîă pe pereții ventral și dorsal, constituind mușchii pubo-vezicali. Pătura mijlocie este constituită din fascicule circulare orientate neregulat. Pătura internă este compusă din fibre plexiforme, cu direcție longitudinală în partea superioară și transversală, în partea inferioară. Fibrele musculare ale păturii plexiforme se continuă cu stratul muscular al porțiunii inițiale a uretrei, pe care o învelește circular, formând un *sfincter al vezicii* (*m. sphincter vesicae*). Cele trei straturi formează o unitate arhitectonică numită *musculum detrusor vesicae* (*mușchiul vezical*).

— *Submucoasa* este formată din țesut conjunctiv lax, dar lipsește la nivelul trigonului vezicii.

— *Mucoasa* este alcătuită dintr-un corion conjunctivo-elastic și dintr-un epiteliu pavimentos stratificat.

Vascularizație. Vezica urinară este vascularizată de ramuri ale arterelor vezicale superioare și inferioare, rușinoasă, epigastrică inferioară, rectale mijlocii, la bărbat, și ale arterelor uterine și vaginale, la femeie.

Venele vezicii sunt numeroase și foarte voluminoase; iau naștere din trei plexuri vezicale: submucos, muscular și subseros; însoțesc arterele și se îndreaptă către venele iliace interne și către venele rușinoase interne.

Vezica posedă o rețea dezvoltată de vase *limfatice*, în stratul muscular și submucos. De aici pleacă ramuri colectoare care se varsă în limfoganglionii vezicali anteriori și laterali.

Vezica urinară are *inervație* simpatică din *plexul hipogastric inferior*, *s. plexus pelvinus*, parasimpatică prin *nervii viscerali pelvieni*, *nu. splanchnici pelvieni*, și senzorială – din *plexul sacral* (*n. pudendus*). În componența plexului pelvian intră multe neurocite de tip Dogel I și II.

Uretra

Se prezintă diferit la bărbat și la femeie. *Uretra masculină* (*urethra masculina*) (fig. 184) începe la nivelul *orificiului uretral al vezicii urinare* (*ostium urethrae internum*) și se termină la *nivelul meatului urinar* (*ostium urethrae externum*), situat la capătul liber al glandului penisului. Uretra se împarte în patru porțiuni: porțiunea intramurală, de la baza vezicii urinare, foarte scurtă; porțiunea prostatică, lungă de 3 cm, care trece prin *prostată* (*pars prostatica*); *porțiunea membranoasă* (*pars membranacea*), ce străbate diafragma urogenitală; *porțiunea spongioasă* (*pars spongiosa*), înglobată în corpul spongios al penisului (în corpul cavernos al uretrei).

Porțiunea prostatică are raporturi variabile cu prostata, formând un tunel în glandă, care este foarte apropiat de fața anterioară a prostatei, putând fi chiar neacoperit anterior de țesut glandular.

Porțiunea membranoasă, numită astfel pentru că tunicile ei constitutive sunt înconjurate de sfincterul striat extern și de fascia perineală, are raport anterior cu ligamentul transvers al perineului și cu plexurile venoase bulbouretrale și cu centrul tendinos al perineului.

Porțiunea spongioasă se află în corpul spongios al penisului, în care pătrunde pe fața lui superioară, cu 0,5 – 1 cm anterior de capătul său posterior.

Forma uretrei este variabilă în concordanță cu starea sa funcțională și cu aspectul obținut prin explorare instrumentală sau radiologică. Uretra goală, în faza de repaus intermicțional, este un canal virtual, ai cărui pereți sunt în contact, iar la explorare prezintă zone de îngustare. În stare normală are aspectul de „S”, prezentând o curbă posterioară, concavă înainte, prin ocolirea dindărăt înspre înainte și de sus în jos a simfizei pubiene și o curbură anterioară, cu convexitatea înainte, a porțiunii aflată în penisul pendulat, care atârână

sub simfiza pubiană. Dar și calibrul său determină anumite caractere morfologice. Astfel, uretra goală are pereții în contact, iar uretra plină are patru zone de îngustare: la nivelul orificiului extern, în corpul spongios până la unghiul prepubian, în zona membranoasă datorită sfincterului striat, la nivelul orificiului intern. Între aceste strâmtoni există porțiuni dilatate, printre care și zona intraprostatică.

— Aspectul interior este și el variabil.

Astfel, la nivelul uretrei prostatice, peretele posterior, prezintă *creasta uretrală* (*crista urethralis*), care în porțiunea sa mijlocie, are o proeminență numită *veru montanum* (*colliculus seminalis*), în vârful căreia se deschide *utriculul prostatic* (*utriculus prostaticus*), canal închis în fund de sac ce pătrunde în prostată, fiind un rest al canalelor Müller. De o parte și alta se deschid cele două orificii ale ductelor ejaculatorie, nivel de la care uretra masculină devine cale comună uroseminală. Menționăm ca *veru montanum* delimitează lateral niște depresiuni verticale, numite *sinusuri prostatice* (*sinus prostaticus*), în care se deschid orificiile celor două canale ejaculatorie și vreo 10 orificii mai strâmte, al celor 20 – 30 glande prostatice din uretră.

În porțiunea membranoasă se află orificiile glandelor uretrale.

La nivelul uretrei spongioase se deschid orificiile glandelor bulbouretrale (*Cowper*) și *lacunele Morgagni* (*lacunae uretrales*), care se găsesc îndărătul bulbului corpului spongios. Ele sunt sinusuri mai mari (*foramina*) și mai mici (*foraminula*) ale mucoasei, limitate de plici în fundul cărora se deschid *glandele uretrale* (*Littre*). La 1 – 2 cm înaintea meatului urinar extern se află o *plăcă transversală mucoasă* (*valvula fossae navicularis*) (*Guerin*), de formă semilunară.

— În structura uretrei intră o tunică mucoasă și o tunică musculară. În porțiunea prostatică, peretele uretrei este solidarizat cu țesutul glandular, iar în cea spongioasă, cu corpul spongios al penisului.

Mucoasa este formată dintr-un epiteliu de tip urinar până la coliculul seminal, apoi cilindric stratificat, până la fosa naviculară, pavimentos necheratinizat, la nivelul meatului și dintr-un corion fibroelastic bogat vascularizat, ce conține un plex venos alcătuit din lacune sangvine. În mucoasă există numeroase *glande uretrale* (*glandulae urethrales*), intraepiteliale, intramucoase și tubuloacinoase, care secretă în mod discontinuu mucus ce protejează mucoasa uretrală de acțiunea corozivă a urinei, de multe ori acidă în legătură cu natura

alimentelor.

Musculatura conține fibre netede și striate. Fibrele netede sunt longitudinale, în continuitate cu cele ale stratului plexiform al vezicii urinare și circulare externe, care, la nivelul zonei inițiale a uretrei, formează *sfincterul vezicii urinare* (*sphincter vesicae superior*) aflat parțial, în interiorul prostatei. Fibrele striate alcătuiesc *sfincterul striat al uretrei*, situat în afara prostatei, la nivelul uretrei membranoase.

— *Vascularizația și inervația uretrei. Irigația arterială* pentru uretra prostatică este asigurată de artera rectală medie și artera vezicală inferioară, pentru uretra membranoasă, de artera bulbului penisului, iar pentru uretra spongioasă, de artera uretrală și artera dorsală a penisului.

Venele drenează în plexul prostatic, pentru uretra prostatică, în vena rușinoasă internă, pentru porțiunea membranoasă și în vena dorsală profundă a penisului, pentru cea spongioasă, în ultima instanță ajungând în vena iliacă internă.

Limfa merge în limfonodulii iliaci externi și interni pentru porțiunile prostatică și membranoasă și în limfonodulii inghinali și iliaci externi, pentru uretra spongioasă.

Nervii senzitivi ai uretrei masculine provin din ganglionii nervilor spinali toracici, lombari și sacrali, împreună cu nervii simpatici și parasimpatici ce vin spre organ prin nervul rușinos, care dă nervii perineali și nervul dorsal al penisului. Alte fibre provin din plexul hipogastric superior și inferior și din parasimpaticul sacral.

Uretra feminină (fig. 185). Este în pelvis și se întinde de la baza vezicii urinare la vulvă. Direcția sa este oblică în jos și înainte și paralelă cu cea a vaginei, situată posterior de ea. Lungimea medie este de aproximativ 3 – 5 cm, iar diametrul este în jur de 7 mm.

Orificiul inferior al uretrei (*ostium urethrae externum*) este situat la 20 – 25 mm posterior de clitoris.

Ca și la bărbat, la femeie, uretra are peretele format dintr-o tunică mucoasă, o tunică musculară și dintr-o tunică externă conjunctivă.

Porțiunea inițială este căptușită de uroteliu, cea mijlocie de un epiteliu cilindric stratificat, epiteliul segmentului terminal fiind de tip cilindric stratificat. În corion se găsesc numeroase fibre elastice, ca și un bogat plex venos. Tunica mijlocie este alcătuită dintr-un strat intern de fibre musculare longitudinale și unul extern de fibre circulare care

În porțiunea inițială a uretrei, formează un sfincter neted – (distal de orificiul extern se găsește sfincterul extern, format din fibre striate, care întăresc pe cele netede circulare). Uretra mai conține, în grosimea peretelui muscular glandele parauretrale (Skene), în număr de două, plasate de fiecare parte a canalului uretral, canalele lor excretoare deschizându-se la nivelul mucoasei, de o parte și de alta a meatului.

— *Vascularizația și inervația.* Irigația arterială este asigurată, pentru porțiunea pelviană, de arterele vezicale inferioare și arterele vaginale, ramuri din artera rușinoasă internă, iar pentru porțiunea perineală, de arterele bulbare și bulbouretrale, ramuri ale arterei rușinoase interne. *Venele* uretrei drenează sângele, superior, în plexul lui Santorini și în plexul vaginal și, inferior, în venele bulbare. Limfaticile duc limfa în nodulii iliaci externi și iliaci interni. Nervii provin din plexul pelvian inferior (hipogastric) și din nervul rușinos intern.

Aparatul genital

Organele genitale, organa genitalia, sunt reprezentate de organele sexuale masculine și feminine interne și externe, care determină caracterele de sex.

Organele genitale la bărbat

Organele genitale, la bărbat, sunt alcătuite din:

— Organele genitale interne, reprezentate prin testicule cu tunicile sale, epididim, căile spermaticice, prostata, glandele bulbouretrale;

— Organele genitale externe, reprezentate prin penis și scrot.

Embriogeneza. Rudimentul indiferent al glandelor genitale sub formă de epiteliu embrionar apare din mezoteliul celomului clar la începutul lunii întâi. Însă sexul embrionului se stabilește după apariția rinichiului permanent, doar la începutul lunii a treia. Înainte de aceasta, de la ambele canale Wolfi se desprind canalele Müller, paralel cu primele, deschizându-se la capetele lor craniale în celom, iar la cele caudale – în cloacă. În cursul dezvoltării ulterioare epiteliul embrionar dă naștere glandei genitale bărbătești – testiculul, iar canaliculele seminale ale acestuia comunică direct cu canaliculele urinare ale rinichiului primar, și prin acestea – cu canalul Wolff. Acesta, în legătură cu apariția rinichiului definitiv, încetează să expulzeze urina și se transformă în canalul epididimului, duetul seminal și veziculele seminale. În acest caz canalele Müller rămân nedezvoltate și se reduc

complet, în afară de segmentul lor caudal, ce se păstrează în aparatul genital bărbătesc sub formă de rudiment – utriculul masculin.

Testiculele (fig. 181)

Glandele seminale, sau *testiculele* (*testes*), în număr de două, sunt organe producătoare de spermatoizi și, în același timp, glande cu secreție internă care elaborează hormonii androgeni.

Se dezvoltă în regiunea lombară, de unde descind (*descensus testis*) de-a lungul peretelui dorsal al cavității abdominale, trec prin canalul inghinal și ajung în scrot, unde le găsim în mod normal la naștere, despărțite prin *septul scrotal* (*septum scroti*). Există și posibilitatea opririi acestui proces de coborâre a testiculelor, la diferite niveluri, respectiv, în cavitatea abdominală, în canalul inghinal sau în dreptul orificiului extern al aceluiași canal, ceea ce constituie ectopia testiculară, uni- sau bilaterală. Ea necesită intervenție chirurgicală sau tratament medical, deoarece, în caz contrar, se instalează atrofia testiculară.

Configurația externă. Forma testiculelor este ovoidală, fiecare cântărind 20 – 30 gr. Au dimensiuni de 4 – 5 cm, în lungime și 2, 5 cm grosime, culoare alb-albăstrie și consistență fermă, elastică, asemănătoare cu globul ocular, fiind în întregime acoperite de seroasa vaginală. Prezintă două fețe, medială și laterală, două margini, superoanterioră, liberă și inferoposterioară, și două extremități, *superioară* (*extremitas superior*) și *inferioară* (*extremitas inferior*).

Extremitatea superioară este acoperită de *capul epididimului*. Între capul epididimului și testicul există un mic corp ovoid, numit hidatida sesilă a lui Morgagni (*appendix testis*), plină cu o substanță gelatinoasă.

Sub seroasa vaginală, adică sub epiorchium, testiculul este învelit într-o membrană fibroasă, densă, numită *albuginea*. Grosimea albuginei, care este în medie 1 mm, crește la nivelul marginii posterioare a testiculului, îndeosebi în jumătatea superioară, unde este mult mai mare și alcătuiește *mediastinum testis*, sau corpul lui Highmor. Prin vârful acesteia pătrund, în testicul, vasele sangvine și ies din el 10 – 15 canalicule (*ductuli efferentes*), ce aparțin căilor spermatice, care străbat tunică albuginee și pătrund în capul epididimului. De la nivelul vârfului și fețelor laterale ale mediastinului pornesc radial în toată grosimea organului numeroase septuri conjunctive, care împart testiculul în lobuli. Acestea, de formă

piramidală sau conică, a căror bază este situată pe albuginee, opusă ca poziție mediastinului, sunt în număr de 200 – 300 și conțin canaliculele seminifere contorte (*tubuli seminiferi contorti*). Lungimea acestor canalicule foarte flexuoase este între 0, 70-0, 80 m, numărul lor variază de la 1 – 4.

Ele formează *parenchimul testiculului* (*parenchyma testis*) și reprezintă porțiunea glandulară a acestuia, constituită dintr-o membrană bazală, pe care se găsesc două feluri de celule: celule germinative de diferite vârste (cele mai vârstnice, spermatogoniile, dau naștere, înspre lumenul tubilor, la celule din ce în ce mai tinere, iar în lumenul tubilor contorți sunt spermatozoizii sau spermii), care sunt implantate în celelalte celule ale tubilor, în celulele de sprijin ale lui Sertoli.

Între tuburile contorte, în țesutul conjunctiv se găsesc celulele interstițiale ale lui Leydig, cu funcție secretoare internă.

Tuburile contorte se unesc în canaliculele drepte, ce se continuă cu rețeaua testiculară a lui Haller din mediastin, din care iau naștere ducturile eferente, ce se deschid în capul epididimului.

Epididimul (*epididymis*) (fig. 181)

La marginea postero-superioară a testiculului se află epididimul său, la care distingem *capul* (*capul*), ce se continuă cu porțiunea medie – *corpul* (*corpus*), și *coada* (*cauda epididymis*). Are o lățime de 12 mm la nivelul capului, grosimea sa diminuând de la cap spre coadă, ceea ce îi dă forma unei virgule mari.

Capul e constituit din ducturile eferente ce ies din testicul. Acestea, contopindu-se treptat se deschid toate în așa numitul canal epididimar, care se găsește ghemuit în interiorul corpului și coadei unde formează un singur canal deferent.

Epididimul este, de fapt, un conduct foarte sinuos, având derulații în jur de 6 m lungime, care sunt înghemuite în cei 5 cm cât măsoară el in situ. Aceste sinuozități sunt unite prin țesut conjunctiv, care formează epididimului o așa-zisă albuginee epididimară, dar departe de a fi atât de densă ca cea a testiculului, astfel că poate să se tumefieze în cazul unei inflamații.

Vascularizația și inervația testiculului și epididimului. Irigația arterială a testiculului este dată de artera testiculară, ram din artera aortă. Epididimul este irigat tot de artera testiculară și de artera deferențială, ram din artera veziculo-deferențială, ram din artera iliacă

internă.

Venele testicului și părții anterioare a epididimului constituie grupul venos anterior sau plexul spermatic anterior, iar venele părții posterioare a epididimului formează plexul spermatic posterior.

Limfaticele testicului și epididimului urcă de-a lungul vaselor spermatic și drenează în limfonodulii abdomino-aortici.

Inervația senzitivă și vegetativă a testicului și epididimului provine din plexul solar prin plexul testicular (spermatic) și din plexul hipogastric prin plexul veziculo-diferențial.

Canalul deferent (*ductus deferens*) (fig. 181)

Începe la coada epididimului și se termină la punctul de unire a veziculelor seminale și canalului ejaculator. Este un conduct cilindric, cu excepția porțiunii din vecinătatea terminării sale, unde calibrul i se mărește, suprafața sa devine neregulată, cu bosoeluri, cărora, în interior, le corespund diverticuli ce formează *ampula canalului deferent* (*ampulla ductus deferentis*). Are o consistență fermă, o lungime de circa 60 cm și diametrul de 3 – 4 mm. Canalul deferent se ridică spre canalul inghinal, fiind însoțit de vase sangvine și limfatice, de nervi și mușchiul cremaster și formând împreună cu ele *funiculul spermatic* (*funiculus spermaticus*). În componența funiculului spermatic intră și următoarele tunici: 1) *fascia spermatica externa*; 2) *fascia cremasterica*, care acoperă mușchiul ce ridică testiculul; 3) *fascia spermatica interna*; 5) *tunica vaginalis testis* alcătuită din lamina parietală și viscerală, între care este o cavitate seroasă. La nivelul orificiului profund al canalului inghinal elementele funiculului spermatic se separă de cordonul spermatic și coboară în cavitatea micului bazin. Aici, în apropierea fundului vezicii urinare, canalul deferent se lărgeste, formând o ampulă fuziformă; după aceea el se subțiază, se unește cu canalul eferent al veziculei seminale (vezi mai jos) și formează duetul ejaculator. Acesta se deschide în porțiunea prostatică a uretrei.

În structura sa deosebim o tunică externă, adventicea, formată din țesut conjunctiv, musculatura care prezintă fibre cu traiect spiralat și mucoasa de tip epitelial.

Vascularizația și inervația. Canalul deferent, în porțiunile epididimo-testiculară și funiculară, este irigat de *artera* diferențială și de ramuri din *artera* funiculară, ram din *artera* epigastrică inferioară, care se anastomozează cu arterele spermatică și diferențială.

Venele canalului deferent drenează, pe de o parte, în cele două plexuri venoase menționate, iar pe de altă parte, în bazin, în plexurile vezico-prostatic și seminal.

Limfaticile canalului deferent drenează în limfonodulii iliaci externi și interni.

Sursele de *inervație* a duetului deferent în număr de 2 – 6 de la: plexul hipogastric, nervii organelor genitale și ai coapsei, nervii splanhnici pelvieni, plexul vezical, partea pelviană a plexului testicular, plexul vezicii seminale și plexul perivascular al arterei iliace externe.

Pe parcursul nervilor duetului deferent se întâlnesc microganglioni de diferite forme și mărime, de la care pornesc ramuri nu numai spre duetul deferent, dar și spre vezicile seminale și vasele sangvine situate în apropiere.

Veziculele seminale (*vesicula seminalis*) (fig. 181)

Sunt în număr de două, având rol, pe de o parte, în realizarea unei secreții ce se adaugă lichidului seminal incolor, care conțin spermatoizii nimeriți aici, iar pe de altă parte, ca rezervor în care se acumulează secreția conductelor spermatice. De formă conică, orientată oblic, au suprafața neregulată, datorită torsionării lor; situate deasupra prostatei, între rect și vezica urinară. Aspectul interior este areolar, dat de existența a numeroase plice și diverticuli.

În constituția lor deosebim o adventice situată extern, o tunică musculară, formată din fibre superficiale longitudinale și circulare profunde și o *mucoasă* (*tunica mucosa*), în interior, formată din celule secretorii.

Vascularizația și inervația. Irigația arterială este asigurată de ramuri din artera vezicală inferioară și artera rectală medie, *vene*le merg la plexul vezical și prostatic, *limfa* drenează în limfonodulii iliaci interni, iar *nervii* provin din plexurile hipogastric inferior, vezical și prostatic.

Duetele ejacatoare

Duetul ejaculator (*ductus ejaculatorius*), aflat în continuarea duetului deferent, se formează deasupra bazei prostatei, prin unirea canalului deferent cu duetul excretor al veziculei seminale, apoi pătrunde în parenchimul prostatic și se deschide în uretra prostatică, printr-un orificiu situat pe coliculul seminal (fig. 184).

Structura sa este asemănătoare cu cea a duetului deferent, cu deosebirea că lumenul său, este mai îngust, ceea ce permite expulzarea

spermei, cu putere și viteză crescută, în uretră, când musculatura duetului deferent se contractă.

Prostata (fig. 184)

Prostata (prostata) este un organ musculoglandular de mărimea unei caștane, anexat aparatului genital masculin, situat în spațiul pelvisubperitoneal, deasupra diafragmei urogenitale și sub vezica urinară, de care este legată strâns. Ea se dezvoltă în jurul porțiunii inițiale a uretrei, care o străbate și are cu ea raporturi foarte intime anatomotopografice și clinicooperatorii.

La bărbatul adult, prostata are 20 – 30 mm lungime, 40 mm lărgime și 25 – 30 mm grosime. Greutatea ei normală este 20 – 25 g.

Are forma unui con turtit dinainte – înapoi, cu baza superioară spre fundul vezicii și vârful inferior. Este străbătută de porțiunea prostatică a uretrei. *Fața sa anterioară (facies anterior)* este în raport, cu simfiza pubiană, iar fața posterioară cu rectul (*facies rectalis*). Prin tact rectal poate fi palpată și masată. Fețele laterale sunt în raport cu mușchii ridicători anali.

Este constituită din doi lobi laterali (*lobus dexter et sinister*), care sunt legați prin *istmul prostatic (isthmus prostatae)*, posterior și porțiunea preuretrală, anterior. La unii bătrâni istmul se hipertrofiază și dă naștere unui lob mijlociu, generând adenomul de prostată dezvoltat în uretră și vezică (în uvula acesteia), care trebuie să fie îndepărtat chirurgical.

Prostata este învelită într-o capsulă proprie, formată din țesut conjunctiv dens, cu fibre elastice și musculare netede, de la nivelul căreia pornesc septe conjunctivo-musculo-elastice ce despart parenchimul glandular în lobuli și converg într-o zonă centrală, străbătută de duetele ejaculatoare și utriculul prostatic, uretra situându-se anterior. Parenchimul prostatei constă din glande de două categorii: periuretrale, de tip mucos, situate în jurul uretrei, care se deschid prin mici orificii în uretră și glandele prostatice propriu-zise, de tip tubuloalveolar, în număr de 30 – 50, ale căror canale excretoare se unesc formând *duetele prostatice (ductuli prostatici)*, ce se deschid lateral de coliculus seminalis pe peretele posterior al porțiunii prostatice a uretrei. Porțiunea prostatei situată anterior de uretră, care o străbate, constă aproape exclusiv din țesut muscular.

Totalitatea țesutului muscular neted din prostată formează *substantia muscularis s.m. prostaticus*, care formează al doilea sfincter

involuntar uretral. Fiecare lobul și fiecare glandă sunt înconjurate de fibre musculare longitudinale și circulare, care contractându-se, aruncă secretul din glandele prostatei care se amestecă cu sperma în timpul ejaculării. Se presupune, ca prostata este un organ nu numai de secreție externă, dar și secreție internă (I. Afanasev, N.A. Iurina, 1999).

Vascularizația și inervația. Irigația arterială este dată de arterele vezicale inferioare și arterele rectale mijlocii.

Venele se deschid în plexul venos prostatic, ce înconjoară glanda și apoi drenează în vena rușinoasă internă.

Limfa merge în limfonoduli iliaci, externi și sacrați.

Inervația este dată de plexul prostatic, ramificație a plexului hipogastric inferior ce conține fibre senzitive, simpatice și parasimpatice.

Glandele bulbouretrale

Glandele bulbouretrale (*glandulae bulbourethrales*) (fig. 184) se află lateral de canalul urogenital, direct sub perineu. Prin aspect și dimensiuni fiecare din ele seamănă cu un bob de mazăre. În timpul ejaculării glandele produc o secreție, care intră în compoziția spermei din canalul urogenital.

Așadar, sperma, sau lichidul seminal, este formată din spermatozoizi (cca. 1, 5 min, la 1 ml) și secreția glandelor anexe.

ORGANELE GENITALE EXTERNE

SCROTUL

Scrotul (*scrotum*) (fig. 186) este un sac proeminent, nepereche și median, care atârână în perineul anterior între coapse, fiind suspendat de regiunea pubiană. Volumul și forma lui variază după vârstă. Prezintă pe fața anterioară o sutură mediană (*rafeul scrotului*) (*raphe scroti*), care îi dă un aspect bilobat. Este împărțit printr-un perete (*septum scroti*) în două cavități, câte una pentru fiecare testicul. *Septum scroti* este alcătuit din toate tunicile scrotului, cu excepția pielii.

Structura. Scrotul fiind o formațiune derivată din peretele abdominal ventral este alcătuit din următoarele tunci suprapuse (fig. 186):

- Pielea, pigmentată și prevăzută cu pori;
- *Tunica dartos* (*tunica dartos*), formată dintr-un mușchi pielos cu multe fibre netede;

— *Fascia cremasterică (fascia cremasterica Cooperi)* continuă fascia mușchiului oblic extern (mușchiul cremaster provine din mușchii oblic intern și transvers ai abdomenului);

— *Tunica vaginală comună (tunica vaginalis communis)* derivă din fascia transversală și învelește nemijlocit funiculul spermatic, iar prin intermediul tunicii vaginale, testiculul;

— *Tunica vaginală proprie (tunica vaginalis propria)*, membrană seroasă, dependentă a peritoneului, se invaginează înaintea coborârii testiculului și a epididimului în scrot; este formată din două foițe, *parietală (lamina parietalis seu periorchium)* și *viscerală (lamina visceralis seu epiorchium)*, care delimitează între ele *cavitatea vaginală și scrotală (cavum scroti)*.

Vascularizația și inervația. Arterele superficiale ale scrotului sunt ramuri din arterele rușinoase interne și externe, din artera femurală (arterele scrotale anterioare), iar cele profunde, din artera funiculară, ramură a arterei epigastrice (arterele cremasterice, spermatică externă).

Venele prezintă un grup lateral, care se deschide în *vena safena*, marea venă femurală și în vena epigastrică inferioară și un grup dorsal, care se varsă în venele rușinoase interne.

Limfaticele scrotului sunt tributare limfonodulilor inghinali superficiali.

Nervii sunt senzitivi, motori și vegetativi. Provin din nervul rușinos intern prin nervii scrotali și din nervii genitofemural și abdominogenital.

PENISUL (fig. 181, 184, 186)

Penisul (penis) este un organ copulator masculin; conține și porțiunea spongioasă a uretrei, deci, în consecință, este și organ al micțiunii.

Are două porțiuni, una posterioară perineală (*radix penis*), situată în baza peniană a perineului, cealaltă anterioară sau liberă (*corpus penis*). Ultima constituie penisul propriu-zis (*pars pendula*). În stare de flaciditate, porțiunea ventrală coboară vertical, formând cu porțiunea perineală unghiul penian, care se șterge în momentul erecției.

Are o lungime de 10 – 11 cm și o circumferință de 8 – 9 cm. În stare de erecție aceste dimensiuni cresc, putând ajunge de o lungime de 14 – 18 cm.

Rădăcina penisului este formată din cele două rădăcini ale *corpurilor cavernoase* (*corpora cavernosa penis*), care se continuă, sub simfiza pubiană, cu corpul cavernos al uretrei și cu bulbul penisului așezat median (*corpus spongiosum penis et bulbum penis seu corpus cavernosum urethrae*) (fig. 184).

Corpul penisului, de forma unui cilindru ușor turtit dinainte – înapoi, are o *față superioară* (*dorsum penis*) și o *față inferioară* (*facies urethralis*), pe care proemină corpul cavernos al uretrei, mai ales în erecție și pe care se găsește *rafeul penisului* (*raphe penis*), în continuare cu cel al scrotului și cel al perineului.

Extremitatea anterioară a penisului, *glandul* (*glans penis*), este o proeminență conoidă și face parte din corpul spongios al uretrei, care crește mult ca volum la acest nivel. Are un vârf, o bază și o față posterioară scobită, în care pătrund vârfurile unite ale corpurilor cavernoase ale penisului.

Prepuțul (*preputium penis*) este o porțiune tegumentară care învelește glandul ca un manșon. Are: o suprafață exterioară, în continuitate, fără o delimitare precisă, cu pielea penisului, o suprafață interioară, cu înfățișare de mucoasă, care se mulează pe gland, la a cărei față inferioară aderă prin *frâu* (*frenulum preputii*), în care există numeroase glande sebacee rudimentare, ce formează *smegma* împreună cu celulele epiteliale descuamate; o circumferință dorsală la șanțul balanoprepuțial; o circumferință inferioară, liberă (*orificiul prepuțial*), la nivelul căreia se unesc pielea și mucoasa.

În vârful glandului se află meatul urinar, despicătură sagitală de 5 – 6 mm.

Baza glandului este oblică de sus în jos și dinapoi – înainte. Depășește în circumferință corpul penisului, formând *coroana glandului* (*corona glandis*), mult mai pronunțată pe fața dorsală. Glandul este delimitat înapoi de șanțul balanoprepuțial, în interiorul cavității prepuțiale, între coroana glandului și corpul penisului. Porțiunea din penis care corespunde acestui șanț se numește *gât* (*collum glandis*).

Corpurile cavernoase și cel spongios sunt constituiți din țesut spongios, formând numeroase cavități căptușite cu celule endoteliale. În timpul erecției, când cavitățile se împlu cu sânge, iar refluxul lui pe vene încetează aproape complet din cauza comprimării lor de către mușchii contractați ai perineului, corpilor cavernoși și canalul urogenital

intră în stare de tensiune și devin tari, ceea ce înlesnește ejaculația spermei.

Învelișul penisului este format din: piele, continuare a pielii regiunii pubiene și celei a scrotului; tunica musculară (dartos), continuare a dartosului scrotului; tunica conjunctivă, formată din țesut conjunctiv foarte lax, bogat în fibre elastice (*fascia penis superficialis*), care permite mobilitatea pielii penisului și albuginea (*tunica albuginea penis*), așezată direct pe organele erectile, bogată în fibre conjunctive, care-i conferă grosimea de 1 mm, mai puțin elastică, cu rol în erecție; ea nu participă însă la formarea prepuțului.

Vascularizația și inervația. Arterele penisului provin din: arterele dorsale și profunde ale penisului, arterele corpurilor spongioase și arterele uretrale. Venele drenează sângele în vv. *dorsales penis, profundae penis, bulbi penis*.

Limfaticele penisului drenează în limfonodulii inghinali, iliaci interni și externi.

Inervația penisului este înfăptuită de *n. pudendus*, precum și de ramurile plexului nervos pelvian.

Centrul care reglează activitatea sexuală se află în partea inferioară a măduvei spinării (centrul genitospinal). El este subordonat unor centri cerebrali, care, prin excitații de origine vizuală sau olfactivă ș.a., pot determina erecția, căreia îi urmează ejacularea determinată de centrul genitospinal.

APARATUL GENITAL FEMININ

La fel ca și aparatul genital masculin poate fi împărțit în două grupuri de formațiuni pe criteriul topografic și funcțional, respectiv, organe genitale interne și externe.

Embriogeneza. La embrionul de sex feminin, din epiteliul embrionar, se formează foliculele ovariene și se constituie ovarul. În acest caz se reduc canalele Wolff, dar se dezvoltă progresiv canalele Müller. Segmentele craniale ale acestora se transformă în trompe uterine, iar cele caudale, contopindu-se, formează uterul și vagina.

ORGANELE GENITALE INTERNE (fig. 187)

Ovarul

Ovarul (*ovarium*) – glanda sexuală feminină – este organ pereche – cu o dublă funcție secretoare: externă și internă. Astfel, este organul producător al ovulelor și, în același timp glandă endocrină, care, prin hormonii produși (estrogenii) determină caracterele sexuale

secundare și joacă un rol deosebit în realizarea tipului constituțional feminin.

Forma ovarului este ovoidală, cu axul mare vertical, având două fețe (medială și laterală), două margini (liberă și mezoovariană), anterioară, legată prin mezoovar de ligamentul larg, este locul unde se găsește *hilul ovarului* (*hilus ovarii*), prin care pătrund sau ies elementele vasculonervoase, anterior fiind porțiunea ascendentă a tubei), două extremități: tubară, (care dă inserție ligamentelor suspensor al ovarului) și uterină. În mod obișnuit are 3 cm lungime, 2 lățime și 1 cm grosime și cântărește 6 – 8 gr; în climacterium mărimea sa diminuează.

După dezvoltarea sa în regiunea lombară, ovarul migrează spre regiunea inferioară a abdomenului, așa încât la naștere se găsește în micul bazin, în cavitatea retrouterină, îndărătul ligamentului larg al uterului, dedesubtul trompei și înaintea rectului.

Ovarul este lipsit de peritoneu și-i acoperit de epiteliul germinativ unistratificat sub care-i situată o tunică albuginee. În secțiune se vede că această tunică vine în contact cu *substanța* (zona) *corticală* – porțiunea glandulară densă a organului, ce înconjoară *substanța* (zona) *medulară*. Medulara este constituită dintr-un țesut conjunctiv lax, străbătută de o bogată rețea de vase sangvine și limfatice, fibre nervoase. Corticala ovarului se caracterizează printr-o densitate celulară deosebită, prin prezența de foliculi ovarieni în diferite stadii evolutive sau involutive, ca și de corpi galbeni simultan cu excepția de corpi albicans (focare cicatriciale), toate aceste elemente fiind incluse în stroma ovariană, care este conjunctivofibroasă. Celulele pereților foliculilor produc foliculina (estradiolul) – unul din hormonii sexuali feminini.

Dezvoltarea ovocitelor începe din luna a doua a vieții embrionare, când din epiteliul germinativ, ce acoperă viitorul ovar, în adâncul lui încolțesc, iar apoi se desprind acumulări sferice de celule – *foliculii primordiali* (*foliculi ovarici primarii*), în interiorul cărora se află și ovocitele nematurizate, iar mai târziu sub formă de *structuri cavitare secundare* (*foliculi ovarici secundarii*) și foliculi (terțiari) maturi. Din numărul enorm de foliculi ovarieni prezenți la naștere (200.000 – 400.000, în cele două ovare), în decursul vieții sexuale active a femeii (de la pubertate, care se instalează la vârsta de 12 – 14 ani, până la menopauză, la vârsta de 45 – 52 ani) numai 300 – 400

foliculi ajung în stadiul de maturare, restul involuează și se cicatrizează. Transformarea foliculilor primari în foliculi maturi și ieșirea din ei a ovocitelor (ovulația) începe doar din momentul maturității sexuale. Un asemenea folicul cu diametrul de 100 mm, se ridică la suprafața ovarului și poartă denumirea de *folicul Graaf* (*folliculus ovaricus vesiculosus*).

Soarta foliculilor cavitari este diferită: majoritatea lor involuează și numai unul sau cel mult doi ajung în stadiul final de folicul matur.

Ovocitul din foliculul matur, inițial de ordinul I, deci diploid, suferă, înainte de ovulație, prima diviziune de maturare și devine ovocit secundar, celulă haploidă, sub care formă este expulzat de la suprafața ovarului în timpul ovulației, și pătrunde în trompa uterină, unde devine apt pentru fecundare.

După ruperea foliculului matur și eliminarea ovulului din interiorul lui, pereții foliculului colabează, cavitatea lui se umple cu sânge și celule de o culoare gălbuie; ia naștere *corpul galben* (*corpus luteum*), care funcționează ca o glandă endocrină temporară, eliminând în sânge *hormonul progesteron*. Evoluția acestui corp galben este diferită după cum ovulul a fost sau nu fecundat. În cazul în care ovulul a fost fecundat, corpul galben ia o mare dezvoltare, constituind corpul galben de sarcină sau gestativ, în caz contrar evoluția sa întrerupându-se are dimensiuni mai mici, se decolorează și dispare peste câteva săptămâni și poartă denumirea de *corpul albicans*, care cu timpul dispare definitiv.

Vascularizație. În ovar pătrund *artere* spiralate din arterele ovariană și uterină. *Venele* provenite din capilarele corticalei formează un abundent plex în medulară și apoi părăsesc ovarul pe la nivelul hilului. *Limfaticele* ovarului se varsă în limfonodulii lombari.

Fibrele nervoase, în majoritate nemielinizate, pătrund în ovar împreună cu vasele, pe care le inervează. Cele care pătrund în corticală formează plexuri fine în tecile foliculare, fără a pătrunde însă în membrana granuloasă. Terminațiunile nervoase senzitive sunt descoperite în toate straturile ovarului, precum și în hilus ovarii.

Tubele uterine

Tubele sau oviductele (*tubae uterine, salpinges*) (fig. 187), sunt două canale musculomembranoase, lungi de 10 – 20 cm, situate în partea superioară a ligamentului larg, care se numește *mezoul tubei*

(*mesosalpinx*). Ele încep la nivelul coarnelor uterine și se îndreaptă spre lateral, până la partea mijlocie a ovarului, unde se curbează și descriu o ansă cu concavitatea îndreptată medial, care îmbrățișează ovarul.

Configurația externă. Fiecărei tube i se descriu mai multe porțiuni.

Infundibulul tubei (*infundibulum tubae uterinae*), de forma unei pâlnii cu baza lărgită este alcătuită dintr-un buchet de 10 – 15 ciucuri sau *fimbrii* (*fimbriae tubae uterinae*). Un ciucure este mai lung, numit *fimbria ovariană* (*fimbria ovarica*), cu un traiect paralel cu ligamentul tuboovarian, de care aderă. În centrul infundibulului există *orificiul abdominal al tubei* (*ostium abdominale tubae uterinae*), prin care cavitatea peritoneală este în comunicare cu exteriorul.

Porțiunea ampulară (*ampulla tubae uterinae*), ce reprezintă două treimi din lungimea tubei și se îngustează în apropiere de *istm* (*isthmus*), are un traiect încolăcit în jurul ovarului.

Istmul (*isthmus tubae uterinae*), mai îngust, pătrunde în corpul uterului, între ligamentul rotund și ligamentul propriu al ovarului.

Porțiunea uterină (*pars uterina seu interstițialis*) străbate peretele uterului și se deschide în el prin *ostiul uterin* (*ostium uterinum tubae uterinae*), în unghiul superior al cavității uterine.

Structura tubei. Tuba e formată dintr-o *foiță seroasă externă* (*tunica serosa*) ce aparține mezosalpinxului, dependent de peritoneu, sub care este un strat conjunctiv lax prin care își au traiectul vasele și nervii (*tela subserosa*), o *tunică musculară* (*tunica muscularis*) și, în sfârșit *mucoasa tubară* (*tunica mucosa*).

Ovocitul aruncat după ovulație în cavitatea abdominală, nimerește datorită mișcărilor fimbriilor în infundibulul trompei uterine. Însuși ovocitul nu are o mișcare a sa proprie. În trompa uterină el se deplasează încet datorită vibrațiilor cililor epiteliului cilindric al tunicii mucoase și contracțiilor tunicii musculare a trompei. Peste 9 – 10 zile ovocitul nimerește în cavitatea uterului. Spermatozoidul fecundează ovocitul în trompă. Ovocitul, care începe să se dezvolte, nimerește în uter.

Vascularizație. Arterele trompei uterine provin din artera ovariană și din artera uterină. Venele sunt satelite arterelor.

Limfaticele tubare se anastomozează cu cele ovariene și urmează traiectul acestora. O parte din limfă e colectată de

limfonodulii iliaci externi și un limfonodul hypogastric.

Nervii trompei uterine, din punct de vedere morfologic și funcțional, provin din plexurile ovarian, uterovaginal și din plexul pelvian; ei urmează traiectul vaselor, fiind alcătuiți din nervi senzitivi, simpatici și parasimpatici.

uterul

Uterul sau mitra (uterus, hysteron) (fig. 187) este un organ muscular cavitat nepereche, în formă de pară, ce servește la purtarea fătului și la expulzarea lui la sfârșitul sarcinii.

La uter distingem o porțiune superioară, care lateral prezintă coarnele uterine, ce se continuă cu tubele uterine – *fundul (fundus uteri)*, una mijlocie – *corpul (corpus uteri)* și o porțiune inferioară – *colul (cervix uteri)*. Colul cu o lungime de 3 cm este orientat spre vagină și străbătut în direcție longitudinală de un canal cilindric, prin care cavitatea uterului comunică cu vagina, el se subîmparte într-o porțiune supravaginală și o porțiune inferioară, invaginată în vagină. În timpul sarcinii, respectiv în cea de a doua jumătate a ei, apare *istmul uterului (isthmus utheri)*, șanț semicircular vizibil pe fața anterioară, situat între corp și cervix.

Cavitatea uterină (cavum uteri) are forma unui triunghi. La nivelul acestui triunghi se găsesc trei orificii: două superioare – drept și stâng – prin care cavitatea uterină comunică cu tubele uterine și unul inferior, prin care comunică cu gâtul uterin.

Canalul cervical uterin este fuziform la multipare și comunică, în partea superioară, cu cavitatea uterină, prin orificiul intern, iar în partea inferioară, cu vagina, prin orificiul extern al uterului.

Corpul uterului este puțin turtit anteroposterior, de aspect conoid, cu o *față anterioară plană (facies vezicalis)* și o *față posterioară*, ușor bombată (*facies intestinalis*) acoperite cu peritoneu. *Marginile dreaptă și stângă (margo uteri dexter et sinister)* sunt concave la nulipare și convexe la multipare.

Suprafața posterioară a uterului vine în contact cu rectul, iar cea anterioară – cu vezica urinară. Fundul se află cu 1 – 2 cm mai jos de planul întăririi în micul bazin. Când vezica urinară este golită, uterul ia o poziție, în care fundul este orientat înainte, corpul este aproape orizontal, iar colul este îndreptat înapoi.

Menținerea uterului în poziția sa normală se face prin mijloace de suspensie, care îl fixează de pereții excavației pelviene și mijloace

de susținere.

Mijloacele de susținere sunt reprezentate de: peritoneu, *ligamentele largi* (*lig. latum uteri*); *ligamentele rotunde* (*ligg. teres uteri*), ligamentele uterosacrate și uterolombare.

Structura uterului. Constă din trei tunici care alcătuiesc pereții săi:

— *Tunica seroasă* (*tunica serosa*) sau *perimetriul* (*perimetrium*) este alcătuită din peritoneul care îmbracă uterul, dublat profund de un strat de țesut conjunctiv ce formează *stratul subseros* (*tela subserosa*);

— *Tunica musculară* (*tunica muscularis*) *miometriul* (*myometrium*) netedă, formată din trei straturi: un strat extern subseros cu fibre longitudinale și transversale; un strat mijlociu cu fibre bogat anastomozate, care conține numeroase vase sangvine, îndeosebi vene (*stratum vasculorum*); un strat intern cu fibre longitudinale și circulare. Ultimele alcătuiesc sfincterul istmului. Ele sunt dispuse în fascicule spiralate; între ele există un bogat țesut conjunctiv care, îmbibat cu lichid în sarcină, permite alunecarea fibrelor musculare pe măsura creșterii uterului în stare de graviditate.

— *Tunica mucoasă* (*tunica mucosa*) sau *endometriul* (*endometrium*) este formată dintr-un epiteliu cilindric ciliat cu cili îndreptați înspre vagină; căptușește toată suprafața internă a uterului, inclusiv a canalului cervical, cu excepția suprafeței exterioare a porțiunii intravaginale a gâtului, care se acoperă de epiteliu pavimentos stratificat necheratinizat.

Mucoasa din corpul uterului nu formează pliuri (afară de regiunea colului unde se găsesc pliuri sau plice palmate). Endometriul conține glande uterine, care în regiunea colului secretă un mucus vâcos, ce astupă canalul colului. Acest „dop” protejează cavitatea uterului de microflora ce poate nimeri în el din vagină.

Vascularizația și inervația uterului. *Irigația arterială* a uterului este asigurată, în primul rând, de către artera uterină; în mai mică măsură participă artera ovariană și artera ligamentului rotund. *Sângele venos* este drenat în plexus venosus uterinus, iar din acest plex în venele uterine și venele ovariene, care se varsă în vena iliacă internă.

Limfaticele se adună în trunchiuri colectoare, care se îndreaptă spre nodurile limfatice iliace, la ganglionii limfatici sacrali și lombari.

Principala contribuție la *inervația* uterului aparține plexului

uterovaginal, acesta fiind o emanație a importantului plex hipogastric inferior (pelvian), spre care vin ramuri comunicante de la plexul sacral, în special *n. erigens* și *n. pudendus*, precum și de *plexus uterovaginalis*.

VAGINA

Vagina (fig. 185, 187) este un canal cilindric musculomembranos, extensibil și elastic, având rol de copulare, în depunerea spermatozoizilor în apropierea colului uterin și în trecerea fătului și anexelor sale, în timpul nașterii, prin ea se scurg menstruațiile.

Este cilindrică în treimea superioară, turtită anteroposterior în treimea mijlocie și turtită transversal în treimea inferioară. Pereții cavității vaginale sunt în contact, cel anterior cu cel posterior.

Dimensiunile sale variază, în medie având 8 – 9 cm lungime.

Vagina este așezată în porțiunea pelviană într-un spațiu descris sub numele de loja vaginală și delimitat, superior, de uter și inferior închisă prin aderența vaginei la perineu.

Vagina se află în centrul porțiunii inferioare a micului bazin, de asupra mușchilor perineului. În spatele vaginei se află rectul, în față – fundul vezicii urinare și uretra.

Extremitatea superioară (porțiunea pelviană) a vaginei se înserează pe colul uterin cam la locul de unire a treimii mijlocii cu treimea inferioară. Se realizează astfel un fel de șanț circular, care înconjoară colul de jur-împrejur, numită boltă sau fund de sac vaginal (fornix vaginal). Aceasta se subîmparte în patru funduri de sac, corespunzătoare pereților vaginei: fundul de sac anterior, fundul de sac posterior și două funduri de sac laterale.

Extremitatea inferioară (porțiunea perineală) a vaginei se deschide în vestibulul vaginal. Orificiul extern al vaginei permite scurgerea sângelui menstrual; la virgine este închis cu un pliu al tunicii mucoase – *himenul* (*hymen*), care strâmtează orificiul vaginal.

În structura vaginei intră trei tunici: *tunica externa* (*adventicea*), conjunctivă elastică, *tunica mijlocie musculară* (*tunica muscularis*), constituită din fibre musculare netede și țesut conjunctiv elastic, care în zona extremității inferioare a vaginei formează un sfincter neted și *tunica mucoasă* (*tunica mucosa*), alcătuită dintr-un epiteliu pavimentos stratificat lipsit de glande și un chorion. Epiteliul vaginal, pe toată întinderea sa, prezintă o serie de pliuri transversale,

iar pe linia mediană, anterior și posterior, există câte o creastă longitudinală netedă, rotundă, descrisă sub numele de *coloanele anterioară și posterioară ale vaginei* (*columnae rugarum anterior et posterior*).

Vascularizația și inervația. Arterele provin în cea mai mare parte, din artera vaginală care, la rândul ei, este ram al arterei uterine. De asemenea, primește ramuri din arterele vezicale inferioare, rectală mijlocie și din rușinoasa internă.

Venele se formează la nivelul mucoasei și musculareii, constituind *plexuri* (*plexus venosus vaginalis*), dezvoltate în special pe părțile laterale, care ajung împreună cu alte plexuri la vena iliacă internă.

Limfaticele din partea superioară merg în limfonodulii iliaci interni, iar cele din zona inferioară la nodulii sacrali și inghinali superficiali.

Inervația vegetativă provine din plexul hipogastric inferior, plexul uterovaginal, iar inervația somatică din plexul sacrat, prin nervul rușinos intern.

ORGANELE GENITALE FEMININE EXTERNE (fig. 188)

(*ORGANA GENITALIA FEMININĂ*)

Totalitatea organelor genitale externe ale femeii este cunoscută sub numele de vulvă, în constituția căreia intră labiile mari și cele mici, spațiul interlabial, aparatul erectil și glandele anexe.

Formațiunile labiale

Sunt alcătuite din *labiile mari* (*labia majora pudendi*), *labiile mici* (*labia minores pudendi*) și *spațiul interlabial* (*rima pudendi*).

Labiile mari sunt pliuri cutanate, de formă ovoidală alungită, care conțin grăsime, țesut conjunctiv, mușchi netezi, vase și nervi. Prezintă: o față externă, cutanată, acoperită cu peri și pigmentată și o față internă, cutanată, subțire, roză cu aspect de mucoasă; fața internă prezintă numeroase glande sebacee, care secretă smegma vulvară. Buzele mari se reunesc la cele două extremități, formând o *comisură anterioară* (*comissura labiorum anterior*) și o *comisură posterioară* (*comissura labiorum posterior*). Buzele mari din ambele părți delimitează *șanțul interlabial* (*rima pudendi*). Superior de buzele mari se găsește *muntele Venerei* (*mons pubis Veneri*) acoperit de la vârsta sexuală a femeii cu peri.

Labiile mici sunt repliuri cutanate cu aspect de mucoasă

acoperite în mod normal de labiile mari. Ele, cuprind în interior țesut conjunctiv bogat în fibre elastice, lipsit însă de grăsime. De asemenea, labiile mici conțin numeroase glande sebacee. Spațiile dintre labiile mici determină vestibulul vaginei unde se deschide orificiul uretral extern și vagina.

Extremitatea anterioară se împarte în două porțiuni (piciorușe); una care se îndreaptă spre fața posterioară a clitorisului și formează cu cea de partea opusă *frâul clitoridian* (*frenulum clitoridis*); cealaltă, unindu-se cu cea din partea opusă înaintea clitorisului, îi constituie acestuia capșonul sau *prepușul* (*preputium clitoridis*). Îndărătul clitorisului se găsește *orificiul uretral extern* (*ostium urethrae externus*). Extremitatea posterioară se unește cu cea din partea opusă și formează *gropița naviculară*, evidentă la nulipare (*fossa vestibuli vaginae*). Înăuntrul vestibulului se găsește *intrarea în vagin* (*ostium vaginae*).

APARATUL ERECTIL

Este alcătuit dintr-un organ median, *clitorisul* (*clitoris*) și din două organe laterale, *bulbii vestibulari* (*bulbus vestibuli*).

Clitorisul este, la femeie, omologul, dar de proprietăți mai reduse a penisului cu corpurile cavernoase al bărbatului. De formă cilindrică, el are două rădăcini subțiate (*corpurile cavernoase*) (*corpus cavernosum clitoridis dexter et sinister*); care, plecate de la partea mijlocie a feței interne a ramurilor ischiopubiene, se îndreaptă oblic în sus și înăuntru, înaintea simfizei pubiene, constituind *corpul clitoridian* (*corpus clitoridis*). Acesta se îndreaptă ascendent și se termină printr-o extremitate proeminentă, care poartă denumirea de *gland* (*glans clitoridis*) și are o lungime de circa 5 – 6 mm. Clitorisului i se pot descrie o porțiune ascunsă, situată profund, și o porțiune liberă, acoperită de *prepuș* (*preputium clitoridis*); între prepuș și gland există o cavitate prepușială. De pe fața posterioară a glandului pleacă *frâul clitorisului* (*frenulum clitoridis*).

Corpul clitorisului este alcătuit din cei doi corpi cavernoși, separați printr-un sept incomplet. În ceea ce privește glandul, acesta este format dintr-un nucleu conjunctiv central, acoperit de o mucoasă dermopapilară; el cuprinde, de asemenea, numeroase terminații nervoase și mai ales niște corpusculi senzitivi genitali.

Vascularizația și inervația. Arterele provin, în majoritate, din artera rușinoasă internă (artera profundă și cea dorsală ale

clitorisului).

Venele se îndreaptă spre femurală și spre vena rușinoasă internă.

Limfaticele ajung la limfonodulii inghinali superficiali profunzi și iliaci externi.

Inervația senzitivă este asigurată de ramuri provenite din nervul rușinos intern. Există și o componentă vegetativă simpatică, din plexul hipogastric și parasimpatică, de la nivel sacrat.

Bulbii vaginei sunt două formațiuni erectile și reprezintă omologul bulbului corpului cavernos uretral al bărbatului, care la femeie a fost separat într-o jumătate dreaptă și una stângă, prin interpunerea orificiului vulvar. Ei sunt situați pe părțile laterale ale orificiului vaginal.

Bulbii cavernoși sunt mai mult spongioși, fiind constituiți dintr-o albuginee, care conține țesut erectil cu mari spații areolare. De pe extremitatea anterioară și medială pornește un canal excretor, lung de 1 – 2 cm. Grosimea lui admite un ac de seringă. El trece prin baza labiilor mici, se deschide în șanțul dintre vestibul și himen, de obicei pe versantul extern al unei caruncule himenale.

Vascularizația și inervația. Arterele bulbilor provin din artera rușinoasă internă.

Venele merg spre vena rușinoasă internă.

Nervii provin din plexul hipogastric.

GLANDELE ANEXE ALE VULVEI

Glandele Bartholin (*glandulae vestibulares majores*) sunt în număr de două, situate în dreapta și în stânga extremității inferioare a vaginei la baza labiei mari. Canalul excretor al glandei, lung de 15 – 20 mm, are o direcție oblică înainte, în jos și înăuntru, parcurge baza labiilor mici și se deschide în șanțul care desparte labiile mici de himen sau de resturile acestuia.

În porțiunea anterioară a vestibulului, pe fețele mediale ale labiilor mici se găsesc *glandele vestibulare mici* (*glandulae vestibulares minores*), a căror secreție intră în constituția smegmei.

Vascularizația și inervația. Arterele provin din artera rușinoasă internă.

Venele se îndreaptă spre vena cu același nume.

Limfaticele se duc, unele la limfonodulii iliaci, altele la cei inghinali.

Nervii vin din ramura perineovulvară a nervului rușinos intern.

GLANDA MAMARĂ

Există două glande mamare (fig. 189). Forma glandei mamare este variabilă, de obicei emisferică, alteori piriformă, discoidală sau cilindrică.

Topografic se întinde superoinferior pe linia medioclaviculară, de la coasta a IV-a până la coasta a VII-a, iar mediolateral, de la linia parasternală la linia axilară anterioară.

Pielea care acoperă glanda mamară prezintă în centru *areola* și *mamelonul* (*papilla mammae*). Areola este o zonă circulară cu un diametru de 15 – 22 mm, care înconjoară baza mamelonului. La nivelul vârfului se deschid 10 – 20 orificii, care reprezintă deschiderea *canalelor galactofore* (*ductuli lactiferi*). La acest nivel pielea este subțire, aderentă, având pe fața profundă o serie de fibre musculare netede care constituie mușchii subareolari, prin contracția cărora mamelonul este pus în erecție.

Țesutul conjunctiv grăsos din regiunea mamară se împarte în două straturi: unul situat înaintea glandei – țesut gras, premamar, mai dezvoltat și care dă formă glandei –, altul situat posterior glandei – țesutul gras retromamar –, mai puțin dezvoltat. Aceste două straturi comunică între ele printr-un parenchimul glandei.

Țesutul glandular este de tip tubuloacinos. Un grup de acini constituie un lobul, iar un grup de lobuli un lob glandular. Canaliculele glandulare cuprind un strat de celule mioepiteliale și unul sau mai multe straturi de celule cubice. Lobulii au o dispoziție radiară, fiecare deschizându-se printr-un canal lactifer la nivelul mamelonului, prezentând înaintea deschiderii câte o dilatare numită sinus lactifer.

Glanda mamară este îmbrăcată într-o fascie rezultată din diferențierea hipodermului, care, topografic, este împărțită într-o fascie premamară și o fascie retromamară.

Vascularizația și inervația. Arterele provin din artera toracică (mamară) internă, ram din artera subclaviculară, din artera mamară externă (artera toracică laterală) ram din artera axilară și din arterele intercostale.

Venele urmează în sens invers același traiect cu arterele.

Limfaticele. Vasele limfatice se împart în 3 grupuri: extern, intern și inferior, care se îndreaptă spre limfonodulii axilari și subclaviculari.

Inervația glandei mamare provine din nervii intercostali, perechile a II-a până la a IV-a, din ramura supraclaviculară a plexului cervical și din ramurile toracice ale plexului brahial. Inervația vegetativă este constituită din fibre, care merg de-a lungul vaselor.

SPAȚIUL RETROPERITONEAL (fig. 190)

Spațiul retroperitoneal (spatium retroperitoneale) este o zonă în care se găsește țesut conjunctiv, situată între peritoneul genital posterior și peretele abdominal posterior respectiv *fascia intraabdominală (fascia abdomini interna)*, la nivelul regiunii lomboiliace. El este de fapt porțiunea posterioară a unui spațiu mult mai vast din afara peritoneului (*spatium extraperitoneale*). Conține rinichii, ureterele, glandele suprarenale, parțial, colonul ascendent și descendent, duodenul, pancreasul, aorta abdominală, vena cavă inferioară, trunchiuri nervoase vegetative abdominale și limfatice (*trunchiuri și noduli*), toate dispuse într-un țesut conjunctiv abundent.

Dintre aceste elemente anatomice unele sunt primitiv retroperitoneale, în jurul lor diferențiindu-se o fascie numită tunica urogenitală internă (*glandele suprarenale, rinichii, vasele abdominale, bazinetele cu ureterele, plexurile neuro-vegetative și limfonodulii lombo-aortici*), iar altele sunt secundar retroperitoneale: ultimele porțiuni ale duodenului, pancreasul, colonul ascendent și descendent, ca urmare a formării fasciilor de coalescență rezultate din unirea mezourilor cu peritoneul parietal respectiv (*fascia retroduodeno-pancreatică (Trăitș)*, *retrocolo-mesocolică dreaptă (Told I)* și *retrocolo-mezocolică stângă (Told II)*).

Posterior, spațiul retroperitoneal este în raport cu elementele anatomice care alcătuiesc peretele posterior al abdomenului, și formează regiunea lombo-iliacă, constituită, stratigrafic, din tegument, *mușchiul dorsal mare (m. latissimus dorsi)*, *aponevroza lombodorsală (aponeurosis lombodorsalis)*, *mușchiul pătrat lombar (m. quadratus lumborum)* și *mușchiul psoas*, iar lateral, *mușchii lați abdominali (mm. obliqui abdominis externus et internus et în transversus abdominis)* și *fascia abdominală internă*.

Anterior, prin intermediul peritoneului, spațiul retroperitoneal vine în raport cu elementele anatomice ale cavității peritoneale. Inferior se continuă cu spațiul subperitoneal.

Spațiul retroperitoneal are în constituția sa un *țesut gras (corpus adiposum pararenale)* în care se găsește *fascia perirenală*

(*fascia perirenalis*), ce înconjoară o *capsulă de grăsime (capsula adiposa perirenalis)*, unde se găsesc glandele suprarenale, rinichii, aorta abdominală și vena cavă inferioară. Fascia perirenală are o *lamă anterioară (lamina prerenalis)* și alta *posterioară (lamina retrorenalis)*, care se unesc lateral. Fascia perirenală corespunde tunicii urogenitale interne. Ea se continuă în pelvis cu „retinaculele viscereale”, ce alcătuiesc un aparat fibros intrapelvin de susținere a organelor (*corpus fibrosum intrapelvinum*) și anterior, cu *fascia ombilico-vezicală (fascia umbilicovesicalis)*.

Aceste elemente formează *tunica fibrosa urogenitalis* internă, care se întinde de la ombilic, coboară în pelvis și urcă posterior la nivelul organelor retroperitoneale.

Tunica urogenitală internă se pierde în țesutul conjunctiv retroperitoneal. Inferior se continuă cu țesut conjunctiv al fosei iliace interne până la arcada inghinală, trece apoi în pelvis, de-a lungul formațiunilor vasculonervoase, înglobează posterior ureterul, lateral vasele ovariene, iar în canalul inghinal, fasciculul spermatic și, în continuare, vasele ce merg pe marginea internă a mușchiului. Apoi însoțește vasele iliace externe, devine femurală prin trecerea acestora în lacuna vasculară. În micul bazin se continuă, de-a lungul vaselor iliace interne și a ramurilor viscereale și parietale ale acestora, cu „retinaculele” (septuri sau teci vasculo-nervoase), care susțin organele pelviene. Anterior, tunica urogenitală internă se întinde de la vezica urinară, în sus ocupând spațiul dintre cele două plice fibroase ale arterelor ombilicale, până la cicatricea ombilicală, de pe fața peritoneală.

Superior, spre diafragma abdominală, tunica urogenitală internă se pierde treptat în țesutul conjunctiv al spațiului subfrenic și constituie, de fapt, un mijloc de fixare a unor organe retroperitoneale.

Perineul (fig. 191, 192)

Perineul, prezintă în structura sa o serie de formațiuni anatomice care delimitează, inferior, cavitatea pelviană. Este mărginit, superficial, de cele două plice genitofemorale (*lateral*), *ligamentul arcuat al simfizei pubiene (ligamentum arcuatum pubis)* (*anterior*) și vârful coccigelui (*posterior*); aceste elemente formează unghiurile unui spațiu rombic. La profunzime are următoarele limite; superior, diafragma pelviană, alcătuită din mușchii ridicători anali și din mușchiul coccigian cu fascicule care-i îmbracă; anterior arcul pubian și

ligamentul subpubian (ligamentum arcuatum pubis); posterior, vârful coccisului; lateral, *ramurile inferioare ale pubisului (ramus inferior ossis pubis)*, *ramurile ischionului (ramus inferior ossis ischii)*, tuberozitatea ischionului și ligamentului sacrotuberos; inferior, tegumentul regiunii.

O linie transversală, care unește tuberozitățile ischiadice, împarte regiunea perineală, superficial, în două porțiuni triunghiulare. Porțiunea posterioară cuprinde orificiul anal și este numită „regiunea anală” sau diafragma bazinului, cea anterioară organele urogenitale externe și este numită „regiunea urogenitală” sau diafragma urogenitală.

Ambele diafragme sunt alcătuite dintr-o serie de mușchi, cu fasciile, inervația și vascularizația lor formând stratul superficial și profund și din formațiuni care aparțin aparatelor urogenital și digestiv descrise la capitolele respective.

În diafragma urogenitală intră următorii mușchi: *mușchiul transvers superficial al perineului (m. transversus perinei superficialis)*; *mușchiul transvers profund al perineului (m. transversus perinei profundus)*; *mușchiul bulbospongios (m. bulbospongiosus)*; *mușchiul ischiocavernos (m. ischiocavernosus)* și *mușchiul sfincter al uretrei (m. sphincter uretrae)*.

În componența diafragmei bazinului intră *mușchiul sfincter extern al anusului (m. sphincter ani externus)*; *mușchiul ridicător anal (m. levator ani)* și *mușchiul coccigian (m. coccygeus)*.

La perineu deosebim fascia superficială, superioară și inferioară al diafragmei bazinului, precum și fascia superioară și inferioară al diafragmei urogenitale.

Vascularizația și inervația. Irigația perineului este asigurată de artera rușinoasă internă.

Venele se îndreaptă spre vena iliacă internă. Limfaticele merg în limfonodulii inghinali superficiali. *Inervația* perineului este asigurată de *plexul rușinos (plexus pudendalis)*.

Acest plex este format din ramuri care provin din ramurile anterioare ale celui de al doilea până la al cincilea nerv sacrat.

Din punct de vedere topografic, de o parte și de alta a canalului anal se găsesc cele două fose ischiorectale, de formă prismatic triunghiulară, care-s umplute cu țesut gras, prin care se întind numeroase benzi fibroase.

Capitolul al VII-lea

SISTEMUL CIRCULATOR

Sistemul circulator menține constant și calitativ „lichidul tisular”, deci mediul intern, în toate regiunile organismului. Pe de altă parte, circulația, deplasarea continuă a sângelui de-a lungul circuitului inimă-periferie – inimă, reprezintă una din principalele legături materiale dintre mediul extern (ambiant) și organismul animal, sistem deschis energetic și metabolic. Sângele circulă în interiorul arborelui vascular, datorită diferențelor de presiune dintre diverse segmente ale acestuia, deplasarea fiind condiționată și determinată de numeroși factori printre care cel mai important este, fără îndoială, activitatea ritmică a inimii.

Acest sistem integrator al organismului are, în principal, rolul de a aduce oxigenul și substanțele nutritive la nivelul țesuturilor și de a duce bioxidul de carbon și produșii de dezasimilație – metaboliții – la nivelul organelor unde se realizează eliminarea acestora, este alcătuit dintr-un organ central numit cord și un sistem de vase prin care circulă sângele (artere și vene) și limfa (prin vasele limfatice).

Structura comună și esențială a întregului sistem – inimă, artere, capilare și vene (inclusiv vasele limfatice) – este endoteliul, reprezentat printr-un „epiteliu simplu pavimentos”. Endoteliul provine din celulele periferice ale insulelor lui Wolff – Pander (insulele sangvine), din a căror elemente centrale se diferențiază hematiile primitive.

CORDUL

Dezvoltarea inimii (fig. 193). Inima se dezvoltă din doi muguri simetrici, care ulterior fuzionează formând un tub, situat în regiunea cervicală. Datorită creșterii abundente a tubului în lungime, el capătă aspectul unui laț în formă de „S”. Primele contracții ale inimii apar în stadiile cele mai precoce ale dezvoltării ei, când țesutul muscular se distinge cu greu; inima este primul organ care începe să se contracte (*primum movens*) și de obicei ultimul, care își încetează mișcarea (*ultimum movens*). La lanțul cardiac în formă de „S” se constată porțiunea anterioară arterială, care prelungește în *truncus arteriosus*, divizat în două aorte primare, și posterioară venoasă, în care se varsă *vene*le *omfalomezenterice* (vv. *omphalomesentericae*). La majorarea lațului porțiunea venoasă sau *atriul*, este situată dorsal și la stânga, iar cea arterială, sau *ventriculul* – ventral și la dreapta. Între atriu și ventricul se află sectorul îngustat de tranziție, *canalis auricularis*

(*canalul auriculei*), lumenul căruia are aspectul unei fisuri transversale.

În acest stadiu inima este unicavitară, separarea jumătății drepte și stângi începe cu apariția septului interatrial. Septul interatrial începe să crească din peretele postero-superior al atrului, care cu prelungirile sale laterale (*auriculi cordului*) cuprinde ventriculul. Crescând de sus în jos, septul împarte atrul primordial în două – stâng și drept în așa fel, că după aceia orificiile de deschidere a venelor care se află în cel drept, iar a venelor pulmonare – în cel stâng. Septul interatrial posedă la mijloc un orificiu, *foramen ovale*, prin care în timpul circulației sangvine embrionare o parte a sângelui din atrul drept trece în cel stâng. Canalul auricular prin marginea inferioară a septului este împărțit în două orificii atrioventriculare. Ventriculul se împarte și el în două jumătăți prin intermediul unui sept, *septum inferius*, care crește de jos spre septul interatrial, însă nu definitivează septarea cavităților ventriculare. Exterior, respectiv limitelor septului interventricular apar șanțurile, *sulci interventriculares*. Perfecționarea septului are loc după ce *truncus arteriosus* se bifurcă la rândul său, generând două trunchiuri: aorta și trunchiul pulmonar. Septul, care desparte *truncus arteriosus* în două trunchiuri, prelungindu-se în cavitatea ventriculului în întâmpinarea lui *septum inferius* descris mai sus și formează *pars membranacea septi interventriculare*, duce la separarea definitivă a ventriculelor.

La atrul drept se alătură de la început *sinus venosus* format din trei perechi de vene: canalul Cuvier colectează sângele din tot corpul embrionului, vena omfalică (duce sângele din sacul vitelin) și vena ombilicală (din placentă). În cursul săptămânii 5-a orificiul ce duce din *sinus venosus* în atriu, se dilată considerabil în așa fel, că în cele din urmă peretele sinusului devine perete a însuși atrului. Prelungirea stângă a sinusului, împreună cu canalul Cuvier din stânga, care se varsă aici, persistă ca sinus coronarius cordis. În porțiunea cu care se varsă în atrul drept sinus venosus posedă două valvule venoase, *valvula dextra et sinistra*. Valvula stângă dispare, iar din cea dreaptă se dezvoltă *valvula Eustachii și valvula sinus coronarii* (*Thebesii*).

Caracteristica anatomică a CORDULUI (fig. 194)

Cordul (*cor*) este un mușchi cavitătar care prezintă patru cavități, două atrii și două ventricule, având forma de con cu baza posterior și vârful anterior, axul principal fiind oblic înainte, în jos și la stânga.

Inimii i se disting, datorită formei sale, trei fețe, trei margini, o bază și un vârf.

Șanțurile inimii marchează, pe fața sa externă, limitele dintre cele patru cavități cardiace. Vasele coronare le parcurg, fiind mascate de grăsime. Se disting: un șanț *interatrial* (*sulcus interatrialis*), un șanț *interventricular* (*sulcus interventricularis*), și un șanț *atrioventricular* (*sulcus coronarius*).

Fețele, în număr de două, *anterioară* (sternocostală) și *inferioară* (diafragmatică) sunt separate antero-inferior printr-o margine mai ascuțită (*margo acutus*) și o margine mai groasă (*margo obtusus*), aflată la stânga și ușor posterior, care poate fi considerată, în realitate, ca o față laterală stângă, mediastinală.

Inima este situată asimetric: două cincimi din masa sa se găsesc în dreapta liniei mediane, cuprinzând cea mai mare parte a atriului drept și o mică parte a ventriculului drept, restul de trei cincimi aflându-se în stânga, acestei linii. Inima dreaptă, venoasă, este anterioară, iar cea stângă, arterială, este dispusă posterior. Este fixată de mediastin numai prin pediculii venos și arterial, ceea ce îi permite efectuarea pulsațiilor cu ușurință, fiind și într-o cavitate seroasă care îi învelește mișcările de contracție și relaxare.

Baza inimii este constituită de fața posterioară a atriilor și de venele aferente, respectiv cele două vene cave (superioară și inferioară), pe de o parte și venele pulmonare, pe de altă parte.

Raporturile inimii sunt următoarele:

Anterior, de la suprafață în profunzime: cu plastronul sternocostal, de care este legată prin ligamentele sternopericardiace și pe care poate fi proiectată pe o zonă numită aria cardiacă; cu vasele și limfaticile toracice interne; cu fundurile de sac pleurale costomediastinale anterioare, care se alătură aproape, mediastinal, de la al II-lea la al IV-lea spațiu intercostal, formând cele două triunghiuri apropiate prin vârfurile lor (superior-răspunde lojei timice; inferior – răspunde pericardului), cu marginea anterioară a plămânilor.

Inferior intră în raport foarte întins cu diafragma, de care este fixată indirect cu ajutorul ligamentelor frenopericardiace.

— Prin intermediul diafragmei este în raport cu bolta (fornixul) stomacului și lobul stâng al ficatului.

— *Marginea antero-inferioară* (*margo acutus*) este în raport cu unghiul format, pe peretele toracoabdominal, cu fața anterioară a

sacului pericardic.

— Fața dreaptă a atrului drept corespunde feței mediastinale prehilare a plămânului drept, dinaintea mezopneumonului, și nervului frenic drept, care coboară pe pediculul fibros, dar sub pleura mediastinală de-a lungul venelor cave.

— Fața stângă corespunde pleurei mediastinale stângi, impresiunii cardiace de pe plămânul stâng, nervului frenic stâng care coboară de-a lungul pericardului fibros, pătrunzând în diafragmă la nivelul vârfului inimii și vaselor diafragmatice superioare stângi, mai anterioare ca în dreapta.

Posterior, inima este în raport cu esofagul, nervii vagi, fundurile de sac pleurale interesofagopericardiace, interaorticoesofagiene, interazigoesofagiene, aorta descendentă, venele azigos, hemiazigos și cu duetul toracic.

— Raportul atrului stâng cu esofagul, prin intermediul sinusului oblic al lui Haller, explică durerea în spate – la nivelul vertebrelor cardiace –, precum și jena în deglutiție, în afecțiunile cordului stâng, mai ales în cazul unei pericardite cu revărsare.

Raporturile principale ale cavităților inimii sunt următoarele: atrul drept, în raport cu peretele sternocostal și pleura mediastinală, prin mijlocirea pericardului, atrul stâng, cu bifurcația traheii și cu esofagul; ventriculul drept, cu peretele sternocostal și sinusul costomediastinal; iar ventriculul stâng, cu diafragma și plămânul stâng.

Configurația interioară a inimii

Inima, de forma unui con, este compartimentată, prezentând două atrii și două ventricule, morfofiziologic fiind alcătuită din două compartimente: inima dreaptă și inima stângă, rezultate în urma septizării (septurile interventricular și interatrial) (fig. 195).

Atriile și ventriculele comunică între ele prin orificiile atrioventriculare prevăzute cu câte un aparat valvular, constituit din valvule atrioventriculare.

Fiecare ventricul comunică cu artera corespondentă printr-un orificiu arterial prevăzut cu trei valvule, valvulele sigmoide (semilunare).

Septurile inimii (fig. 195)

Septul interventricular este triunghiular; vârful său, anterior, coboară spre vârful inimii ajungând în partea dreaptă, încât vârful aparține ventriculului stâng; baza sa, posterioară, se continuă cu septul

interatrial; marginile sale, anterioară și inferioară, se unesc cu pereții corespunzători ai inimii, de-a lungul șanțurilor interventriculare. Fața sa dreaptă, convexă, aparține ventriculului drept, iar cea stângă, concavă, aparține ventriculului stâng. Partea posterioară a septului interventricular este sinuoasă, răspunzând în dreapta orificiilor tricuspid și pulmonar, iar la stânga, orificiul mitral și aortic.

Septul interatrial, subțire și membranos, desparte cele două atri, cărora le formează peretele medial. Fața sa dreaptă corespunde atriului drept și prezintă, în partea sa posteroinferioară, o depresiune: *fosa ovală* (*fossa ovalis*) (Botallo) mărginită în sus și înaintea de o margine proeminentă și arcuată (limbul fosei ovale, sau inelul lui Vieussens) (*limbus fossae ovalis*).

Ventriculele

Sunt două cavități piramidale, situate anterior și inferior atriilor și despărțite prin septul interventricular.

Pereții ventriculelor, mai groși decât cei ai atriilor, prezintă proeminențe musculare de ordinul I, II și III (*trabeculae carnae*).

Ventriculul drept (fig. 195, 196). Are trei pereți, care prezintă în structura lor *trabecule cărnoase* sub forma unor coloane în relief, de cele trei ordine amintite și cei trei *mușchi papilari* (*musculi papillares*).

Baza sa este străbătută de cele două orificii, atrioventricular și arterial, ultimul origine a arterei pulmonare (fig. 197).

Orificiul atrioventricular drept (tricuspid) este situat în partea inferioară a bazei ventriculului drept, pe care-l face să comunice cu atriul drept.

Acest orificiu este prevăzut cu o valvă tricuspidă, care este alcătuită din trei valve triunghiulare, omoloage celor trei pereți: anterioară, inferioară și medială.

Orificiul pulmonar se găsește în partea antero-superioară a bazei și urmează infundibulului pulmonar: *conul arterial*, care constituie porțiunea netedă a pereților ventriculului (*pars glabra*), este situat deasupra, anterior și la stânga orificiului tricuspid, fiind prevăzut cu trei valvule semilunare (în cuib de rândunică), ca și orificiul aortic, numite sigmoide (anterioară, postero-laterală dreaptă și postero-laterală stângă).

Ventriculul stâng (fig. 198). Are doi pereți ce prezintă și ei coloane musculare de trei ordine, dar sunt mai groși decât cei ai ventriculului drept.

Orificiul atrioventricular este situat în partea inferioară a bazei, prevăzut cu cele două valve care-l caracterizează, ce au înfățișarea unei mitre episcopale, denumite de aceea și valvule mitrale.

Orificiul aortic este prevăzut cu trei valvule sigmoide (semilunare) asemănătoare cu valvulele arterei pulmonare, însă mai rezistente și dispuse invers, una posterioară, una anterolaterală stângă și una anterolaterală dreaptă (fig. 197).

Atriile

Sunt despărțite prin septul interatrial având pereții, care le dau o formă oarecum cuboidală, mai subțiri decât cei ai ventriculelor.

Atriul drept (fig. 196). Prezintă următoarele caractere:

- Pe peretele anterior, coloanele musculare numite mușchi pectinați;

- Peretele medial constituie fața dreaptă a septului interatrial;

- Peretele superior prezintă orificiul de deschidere al venei cave superioare;

- Peretele inferior prezintă: orificiul venei cave inferioare prevăzut cu o valvulă (valvula lui Eustachio) și orificiul sinusului coronar, mai anterior și mai intern, prevăzut cu o valvulă (valvula lui Thebesius);

- Peretele anterior inferior prezintă orificiul atrioventricular drept sau tricuspidal;

- La marginea dreaptă a orificiului celor două vene cave este *crista terminalis*, care corespunde șanțului terminal a lui His (*sulcus terminalis*).

Atriul stâng (fig. 198). Are, de asemenea o formă cuboidală, cu muchiile rotunjite și prezintă, pe peretele posterior, deschiderea celor patru orificii ale venelor pulmonare, iar pe peretele anterior, orificiul mitral.

Cele două atrii au două zone, numite auricule (urechiușe).

STRUCTURA INIMII

Inima, învelită într-o tunică fibroseroasă – pericardul, este alcătuită din trei tunici:

- Externă: epicardul (seroasă);

- Mijlocie: miocardul;

- Internă: endocardul.

Tunica seroasă externă corespunde pericardului seros visceral.

Miocardul

Este o tunică musculară groasă, alcătuită din fibre musculare cardiace, striate, proprii pentru fiecare cavitate și din fibre comune sau unitare celor două ventricule (fig. 198, 199).

Fibrele sale se înseră pe un aparat fibros dispus la baza inimii, între atrii și ventricule, care formează scheletul inimii.

Scheletul inimii este alcătuit din patru inele fibroase ce formează centrul celor patru orificii ale inimii (fig. 197), având aceeași formă și orientare. Acolo unde inelele fibroase ale orificiilor ventriculare întâlnesc inelul fibros al aparatului valvular aortic iau naștere două triunghiuri fibroase (*trigona fibrosa*), dintre care, cel drept corespunde punctului nodal al inimii. Partea membranoasă superioară a septului interventricular face corp comun cu scheletul fibros al inimii.

Endocardul

Căptușește cavitățile și se continuă cu endoteliul arterelor.

Valvulele cu scheletul lor fibros sunt acoperite și ele de foița endocardică.

Interiorul cordului este structurat diferit la dreapta și la stânga; cele două jumătăți ale inimii, în mod normal, sunt complet despărțite prin septurile interatrial și, respectiv, cel interventricular. În atriu drept, prin sinusul venos se deschid cele două vene cave, ale căror curenți se laminează, separându-se astfel: curentul venei cave inferioare este îndreptat, de valvula sa (Eustachio), medial, spre septul interatrial, iar al venei cave superioare, de torusul intervenos lateral (tuberculul lui Lower) (*tuberculum intervenosum Loweri*), dând naștere unui vârtej spre ventriculul drept. Pe peretele septal mai există valvula sinusului coronar (Thebesius), fosa ovală și limbul fosei ovale, peretele neted septal continuându-se pe peretele aleolar al auriculei drepte. Curentul sangvin, intrat în ventricul prin valvula tricuspidală, se îndreaptă unghiular spre conul arterial, pătrunzând, în timpul sistolei ventriculare, în artera pulmonară deschizându-i valvulele semilunare, în timp ce se închide valvula tricuspidală. Curentul sangvin din ramura stângă a arterei pulmonare este mai puțin deviat față de cel din trunchiul arterei; se scurge mai întâi prin această ramură și, mai încetinit pe cea dreaptă. Orificiile cardiace (ostii) se văd bine pe o piesă în care au fost separate atriile de ventricule. Orificiile atrioventriculare sunt așezate unul lângă altul, iar cele arteriale – unul înaintea celuilalt. Pe aceeași piesă se observă, de asemenea, scheletul

fibros, care se găsește între atri și ventricule, fiind dispus între fibrele musculare ale acestor rămășițe, neexistând altă legătură între ele decât cea neuromusculară prin fasciculul lui His, precum și cele două trigonuri fibroase, drept și stâng, ale scheletului, care delimitează inelele fibroase ventriculare de cel al aortei, la originea sa. Cele două orificii drepte, atrio-ventricular (tricuspid) și pulmonar sunt separate în interiorul inimii prin creasta supraventriculară (*crista supraventricularis Wolf*), dând celor două compartimente ventriculare (descendent, *pars ventricularis* și ascendent, *pars infundibularis*), de această parte, forma unui U, comparativ cu partea stângă, unde separarea o face valva ventrală (*cuspid aorticus*) a bicuspidei, din care cauză curentul sangvin, în ventriculul stâng, are forma unui V.

Valvulele tricuspidei sunt: anterioară, posterioară și medială (septală), iar ale bicuspidei sunt: dorsală (parietală) și ventrală (aortică). Prin poziția oblică a inimii, situația orificiului corespunde unui plan oblic, perpendicular pe axul său longitudinal.

Sistemul cardionector (fig. 195) reprezintă un dispozitiv neuromuscular, care asigură generarea impulsului de contracție intermitent și transmiterea lui din atri și ventricule. El începe cu nodulul sino-atrial (Keith și Flack), situat în șanțul terminal în partea sa superioară, între sinusul venos, la locul de vărsare a cavei superioare în atriul drept, sub epicard. Excitația pornită de la acest nodul se difuzează în musculatura atrială trecând la nodulul atrio-ventricular (Aschoff și Tawara), situat în peretele interatrial, sub limbul fosei ovale și înaintea orificiului sinusului coronar. De la acest nodul pleacă fasciculul atrioventricular (His), care străbate scheletul fibros, situat între musculatura atrială de cea ventriculară, sub forma unui trunchi comun (*crus commune*), pe marginea posterioară a septului membranos, împărțindu-se apoi într-o ramură dreaptă subțire (*crus dexter*), pentru ventriculul de aceeași parte și o ramură stângă, mai lată, ramificată (*crus sinister*) (*ramus anterior*, *ramus posterior*), pentru ventriculul stâng. Brațul stâng al fasciculului este deci mai dezvoltat decât cel drept, dezvoltarea condiționată de musculatura mai puternică a ventriculului stâng și aceasta datorită teritoriului de distribuție mai mare a sistemului arterial al aortei.

Nodulul lui Keith și Flack este irigat de artera atrială anterioară, ramura uneia dintre cele două artere coronare (cel mai frecvent cea dreaptă).

Nodulu lui Aschoff-Tawarra și trunchiul fasciculusului lui His sunt irigați de prima arteră septală posterioară, ramură a arterei coronare drepte (uneori mai rar din stânga).

Ramura dreaptă a fasciculusului lui His este vascularizată de a doua arteră septală anterioară (coronara stângă); ramura stângă este vascularizată de arterele septale anterioare și posterioare.

Această vascularizație explică gravitatea infarctelor septale (tulburări de ritm: bloc atrio-ventricular, bloc de ramură).

Vascularizația și inervația inimii. Arterele inimii. Sunt arterele coronare, în număr de două, dreaptă și stângă (fig. 200, 201).

Venele inimii (fig. 201) se caracterizează prin existența unui mare sistem colector, care le drenează în majoritatea lor, în sinusul coronar, căruia însă nu îi sunt tributare venele mici ale inimii și venele lui Thebesius.

Sistemul sinusului coronar. Este format din marea venă coronară care se deschide direct în sinusul coronar.

Venele mici cardiace provin din părțile anterioară și dreaptă ale ventriculusului drept; se deschid în peretele superior al atriului drept prin orificii (*foraminae*).

Venele lui Thebesius. Sunt vene mici, parietale, care se deschid în cavitățile cardiace prin porii lui Vieussens sau foraminulae.

Limfaticele inimii sunt formate dintr-o rețea subpericardiacă, care primește limfaticele rețelelor miocardului și endocardului prin colectoare valvulate periarteriale, care se termină în limfonodulii mediastinali și traheobronhiali.

Nervii inimii (fig. 202). Provin din plexul cardiac, format de ramurile simpaticului și ale vagului.

Ramurile simpaticului, în număr de trei nervi cardiaci cervicali superior, mijlociu, inferior și cinci-șase nervi cardiaci toracici de fiecare parte, *nu. cardiaci cervicales superior, medius, inferior et nu. cardiaci toracici*, se desprind din ganglionii cervicali și toracici corespunzători.

Ramurile vagului, în număr de trei, superior, mijlociu și inferior, care conțin fibre parasimpatice și senzitive, își au originea, după cum urmează: ramul superior direct din nervul vag; cel mijlociu din nervul recurent laringian, iar cel inferior tot din nervul vag, din zona inferioară a nervului recurent.

Sursele inervației senzitive (bulbare și spinale) a cordului sunt

neurocitele pseudounipolare din ganglionul inferior a nervului vag și din ganglionii spinali toracici superiori (T1-T5). Receptorii peretelui cordului și vaselor reprezintă partea periferică a celulelor pseudounipolare ale ganglionilor numiți mai sus. Neurofibrele senzitive intră în componența nervilor și ramurilor cardiace.

Nu. *cardiaci* ai lanțului simpatic și rr. *cardiaci* ale nervului vag și ale nervului recurent al laringelui, precum și ramurile nervului frenic drept, n. *phrenicus*, formează plexul cardiac (*plexus cardiacus*). În acest plex deosebim părțile extrași intraorganice.

PERICARDUL

Pericardul este un sac fibros și seros, care îmbracă inima și vasele sale, fiind alcătuit din două compartimente:

- Una externă fibroasă, pericardul fibros (*pericardium fibrosum*) (fig. 180) și

- Cealaltă profundă, formată din două foițe, pericardul seros (*pericardium serosum*).

Pericardul fibros aderă de adventicea vaselor mari de la baza inimii și este legat de schelet și organele vecine prin ligamentele principale (sterno-pericardice, freno-pericardice și vertebro-pericardice) și ligamentele accesorii (traheopericardice, bronhopericardice, esofagopericardice).

Pericardul seros prezintă, ca toate seroasele, două foițe, o foiță viscerală sau epicard, care îmbracă inima și o foiță parietală (*pericardum serosum*), care căptușește pericardul fibros.

Între cele două foițe se delimitează o cavitate capilară, cavitatea pericardică (*cavum pericardii*), în care se găsește o cantitate mică de lichid seros albuminos, ce înlesnește mișcările mușchiului cardiac, precum și un șir de sinusuri pericardice. Unul din ele – sinusul transvers al lui Theile (*sinus transversus pericardii*), situat posterior de aortă și trunchiul pulmonar, iar altul – *sinus (recessus) inferior pericardii (sinus obliquus Haller)* localizat în partea posterioară a cordului între vena cavă inferioară și venele pulmonare.

Vasele și nervii pericardului. Pentru pericardul seros, vasele sunt reprezentate de ramuri din arterele și venele coronare. Limfaticele merg la rețeaua subpericardiacă a inimii. Nervii provin de la plexul cardiac subpericardiac.

Pentru pericardul fibros: arterele sunt reprezentate de ramuri ale arterelor diafragmatice superioare, bronhice și esofagiene; venele

satelite se varsă: în venele azigos și în venele diafragmatice superioare; limfaticile drenează în limfonodulii mediastinali anterior și posterior, diafragmatici și intertraheobronhici; nervii sunt reprezentați de ramuri ale nervilor frenici, vagi, recurenți și simpatic cervical.

SISTEMUL circulator TRANSFORMĂRILE FILOGENETICE ALE SISTEMULUI CIRCULATOR

Amfioxul nu are inimă. Aorta sa ventrală se contractă și pompează sângele venos în capilarele branhiale, unde acesta se preface în sânge arterial și nimerește în aorta dorsală. De la aceasta pornesc metamerice arterele pereche mediastinale (pentru segmentele corpului) și viscerele (pentru tubul intestinal). Trecând prin capilarele corpului, sângele nimerește în venele cardinale pereche posterioare și anterioare și se varsă într-un sinus venos, care reprezintă capătul posterior al aortei ventrale. La amfiox se constată de acum sistemul venei porte.

Inima se ivește la *moluște și artropode* în formă de organ pulsator, din care sângele se împrășteie prin alte organe. Sistema sangvină închisă cu o inimă alcătuită dintr-o singură cameră este la *vermii inelari*.

Peștii au inimă cu două camere, formată dintr-un atriu și un ventricul, care pompează sângele venos din sinusul venos în conul arterial; de aici el nimerește în aorta ventrală și în vasele branhiale aferente. La embrioni încep să se formeze șase perechi de asemenea vase, însă la peștii adulți primele două perechi dispar. Din branhii, prin intermediul vaselor aferente, sângele nimerește în aorta dorsală. Metameria arterelor mediastinale ale aortei dorsale se păstrează, însă arterele ei viscerele cu excepția ramificărilor ce duc la organele pereche (rinichi, glandele genitale), se transformă în vase solitare.

Trecerea la existența pe uscat și, prin urmare, la tipul pulmonar de respirație a fost însoțită de reducerea branhiilor și de transformări importante în arterele branhiale. La embrionii *vertebratelor* de uscat încep să se formeze 6 perechi de artere branhiale, însă fără rețea capilară. Perechile I, II și V ale acestor artere se reduc; perechea III se transformă în arterele carotide, perechea IV – în cărjele dreaptă și stângă ale aortei ce se unesc în aorta dorsală; perechea VI dă naștere arterelor pulmonare, ce se încadrează în mica circulație, și canalului

arterial (canalul Botallo).

Se restructurează și sistemul venos. *La reptile*, de exemplu, venele cardinale posterioare cedează locul venei cave posterioare (care la început duce sângele de la rinichii primari), iar ele se transformă în vase secundare (venele azigos și hemiazigos), vărsându-se în vena cavă posterioară. Din venele cardinale anterioare începe să predomine cea dreaptă, care la mamifere și om se transformă în vena cavă anterioară (superioară). Ambele vene care se varsă separat în atriul drept.

Transformări mai esențiale se produc la vertebratele de uscat în inimă. *La amfibii* atriul este împărțit printr-un sept incomplet în două jumătăți. Jumătatea dreaptă primește sânge venos din sinusul venos, iar cea stângă – sânge arterial din venele pulmonare. Aceste curenți de sânge se amestecă parțial în ventriculul comun, iar de aici nimeresc în conul arterial.

La reptile inima are trei camere deoarece atriile sunt de acum separate; ventriculul are un sept necomplet. Aorta este separată de artera pulmonară și iese din ventricul nu ca un singur con comun ca la amfibii, ci prin două rădăcini separate – cârja dreaptă și cea stângă. În rădăcina cârjei drepte, se aprovizionează partea anterioară a corpului, nimereste mai ales sânge arterial, iar în cea stângă – amestecat.

La mamifere și om ventriculii sunt complet separați, inima având patru camere. Cârja dreaptă a aortei se transformă în trunchiul brahio-cefalic și artera subclavie dreaptă. Sinusul venos al vertebratelor inferioare este adâncit în atriul drept, iar trunchiul venelor pulmonare – în cel stâng. Aceasta întărește atriile, în care omologul atriilor primitive sunt doar auriculele.

Așadar, în cursul evoluției inima a fost la început venoasă (la pești). Odată cu trecerea vertebratelor pe uscat, la amfibii și reptile a apărut inima de tip intermediar, cu sânge amestecat. În sfârșit, la vertebratele superioare – păsări și mamifere – jumătatea dreaptă a inimii a devenit venoasă, iar cea stângă – arterială, și la țesuturile corpului a început să vină numai sânge arterial. O asemenea evoluție a sistemului cardiovascular a contribuit la intensificarea metabolismului, a avut ca urmare creșterea considerabilă a activității vitale a întregului organism și împreună cu alte schimbări progresive, a asigurat mamiferelor o situație dominantă în lumea animală.

Sistemul vascular

Este alcătuit din artere, capilare, vene și vase limfatice (fig. 203).

Toate aceste vase sunt căptușite de endoteliu, în jurul căruia se găsesc, în proporții diferite, fibre colagene și reticulare – elementele de rezistență, fibre elastice – structuri extensibile ce înmagazinează energia sistolică și o redistribuie în diastolă, celulele musculare netede – elemente activ contractile ce opun rezistență presiunii sangvine.

Aceste formațiuni suprapuse tubului endotelial formează cele trei tunici ale vasului respectiv, intima (endartera), media și adventicea sau tunica externă.

Cele trei tunici se caracterizează fiecare printr-o structură particulară. *Endartera* este formată din celule endoteliale cu dispoziție longitudinală și din fibre colagene și elastice circulare și longitudinale. Cu excepția elementelor elastice, celulele și fibrele endarterei sunt situate distanțat, având astfel posibilitatea de a se adapta modificărilor vasculare. Elementele constitutive ale *mediei* sunt reprezentate prin celule musculare netede (cu capacitatea de contracție activă) și din fibre sau lamele elastice, elemente rezistente la distensii. În medie aceste structuri sunt dispuse circular. *Adventicea* este formată din fibre colagene și dintr-un număr variabil de fibre elastice, dispuse în sens longitudinal.

Integritatea morfofuncțională a vaselor și, în special, a arterelor este condiționată și de nutriția lor, care este de un tip particular: treimea internă a vaselor este nutrită prin difuziune de către sângele circulant, iar cele 2/3 externe, prin sângele adus la vase de niște vase mici, numite *vasa vasorum* (V. Kuprianov).

ARTERELE

Arterele sunt reprezentate prin totalitatea vaselor sangvine care pleacă de la inimă. Ele sunt formate din trei straturi: intima sau endartera, media (sau musculara) și adventicea. În raport cu predominanța țesutului elastic sau muscular și cu mărimea lor, arterele se împart în următoarele trei tipuri: 1) arterele de tip elastic mari; 2) artere de tip muscular sau de mărime medie (artere de distribuire care pot fi musculare și viscerale); 3) arteriole.

Arterele elastice sunt cele care înlesnesc ca sângele, evacuat în mod ritmic din inimă, să circule (în artere) sub forma unui curent continuu. Ele sunt artere mari (artera aorta și arterele pulmonare) care pornesc direct de la inimă. Sângele pătrunzând în ele determină lărgirea (dilatarea) și alungirea lor; structurile elastice ce le sunt

caracteristice se extind și înmagazinează o parte din presiunea exercitată asupra lor de către coloanele sangvine evacuate din inimă. În decursul diastolei, însă, peretele extins al arterelor elastice (aflat deci sub tensiune) se „contractă pasiv” (structurile elastice revin la starea lor normală) și, în acest fel, mențin, un timp foarte scurt, presiunea arterială, răstimp în care inima se umple și se contractă din nou.

Astfel, dacă presiunea sistolică este determinată de contracția inimii, cea diastolică (care este mai mică) este determinată de revenirea la starea normală a arterelor elastice destinse în sistolă, și care în diastolă se „contractă pasiv”.

Arterele elastice sunt formate din cele trei tunici caracteristice, cu predominanța netă a mediei; participarea proporțională a celor trei tunici în formarea peretelui este, în mod aproximativ, următoarea: endartera – 10%, media, 80% și adventicea – 10%.

Intima sau endartera este formată din endoteliu, strat subendotelial și din limitanta elastică internă.

Media sau tunica elastică este stratul cel mai bine reprezentat. Ea este formată din lame sau membrane elastice, dispuse concentric și spiralat. Aceste lame discontinui sunt fenestrate, numărul și grosimea lor variind cu vârsta: subțiri și puțin numeroase la copii (aprox. de 40 în aortă), ele devin evident mai groase și mai numeroase la adult (în număr de 70 – 80). Spațiile dintre lamele sau membranele elastice sunt ocupate de o substanță fundamentală mucopolizaharidică, în care se găsesc incluse fibrocite și celulele musculare netede, fibre colagene și elastice. Această structură „interlamelară” leagă și solidarizează între ele membranele elastice.

Adventicea sau stratul extern este format din fibre colagene elastice dispuse spiralat sau longitudinal, iar uneori chiar în mod dezordonat.

Arterele musculare sau de distribuție. Acest tip de artere asigură circulația adecvată stării de funcționalitate a diferitelor țesuturi și organe. Arterele de tip muscular sunt cele care mențin raportul adecvat dintre debutul sangvin și necesitățile organului, respectiv, ale țesuturilor. Structura lor este adaptată acestei funcții. Fiind formate din celulele musculare netede, arterele musculare sunt reactive și răspund prompt, prin modificări adaptive, față de stimulii nervoși (și umorali). Ele au o inervație abundentă.

Structura dominantă este media, formată din țesut muscular neted. Prezența acestui țesut muscular neted, ca și a unei bogate inervații a peretelui reprezintă substratul morfofuncțional al capacității lor de a-și modifica în mod activ lumenul (fenomene vasomotorii – vasoconstricție și vasodilatare) și de a asigura în acest fel, debutul sangvin necesar și adecvat stării funcționale a țesuturilor și organelor. Morfologic, aceste artere se caracterizează printr-o adventice bine dezvoltată, care însă nu atinge niciodată grosimea mediei. În acest fel, participarea procentuală aproximativă a celor trei tunici în constituirea peretelui arterelor musculare este: endartera, 5 – 10%, media, 50% și adventicea, 40 – 50%.

Arteriolele. Sângele circulă în artere sub o presiune (relativ) mare, însă el trebuie „distribuit” („livrat”) capilarelor la o presiune mică (scăzută) pentru a nu le rupe și distruge. Această transformare se realizează la unele animale prin intermediul unor valvule situate între artera terminală și capilare. Aceste aparate valvulare nu există la om, reducerea presiunii sangvine realizându-se prin intermediul arteriolelor.

Arteriolele nu sunt numai niște artere mici, ele sunt, în esență, vase de un tip special, caracterizate printr-un perete gros și un lumen îngust. Acest lumen strâmt cât și starea de contracție tonică a peretelui arteriolar opus sângelui, crează o considerabilă rezistență. Arteriolele au un rol esențial în menținerea presiunii sangvine la valorile constante și în limitele fiziologice; creșterea tonusului acestora reprezintă un factor important în dezvoltarea și menținerea hipertensiunii arteriale.

Stabilirea caracterului de arteriolă se bazează pe raportul dintre lumen și grosimea peretelui. În mod normal, acest raport, la nivelul arteriolelor este de 1: 2, deci lumenul reprezintă numai jumătate din grosimea peretelui (variațiile fiziologice se situează între 1: 1, 7 la 1: 2, 7). În hipertensiune arterială grosimea peretelui crește semnificativ, paralel cu diminuarea lumenului.

Intima sau endartera arteriolelor este subțire, fiind reprezentată în esență numai prin endoteliul și lumitanta elastică internă. Media sau tunica lor musculară este formată din fibre musculare netede, dispuse circular. Adventicea sau tunica externă este bine reprezentată și atinge uneori dimensiunile mediei.

Sub raport macroscopic sistemul arterial, reprezentat în

principal de artera aortă și arterele pulmonare (vor fi studiate odată cu aparatul respirator), pleacă de la nivelul cordului.

AORTA

Aorta toracică și abdominală (împărțite astfel topografic) constituie trunchiul de origine al tuturor arterelor marii circulații. Ea prezintă principalul vas arterial, de la care pornesc arterele ce aprovizionează cu sânge tot corpul. În comparație cu alte vase, aorta are cel mai mare diametru și un perete foarte gros, cu multe fibre elastice, datorită cărora ea este elastică și rezistentă.

Aorta începe de la ventriculul stâng printr-o dilatare numită *bulbul aortic* (*bulbus aortae*), în care se găsesc trei sinusuri – sinusurile aortei. La marginea sinusurilor se fixează valvulele semilunare.

Aorta toracică (*pars toracica aortae*) prezintă două segmente (fig.162, 200):

- Crosa (cârja) aortei; porțiunea inițială a aortei, de la orificiul aortic până la flancul stâng al vertebrei T4;

- Aorta toracică descendentă de la nivelul vertebrei T4 până la hiatul aortic al diafragmei, respective T12.

Crosa aortei (*arcus aortae*) descrie un arc de cerc situat într-un plan aproape sagital, fiind formată din două porțiuni:

- Una ascendentă și

- O porțiune orizontală, care încalecă, cu concavitatea sa inferioară, pediculul pulmonar stâng, și coboară, devenind aorta toracică descendentă, terminându-se la nivelul feței laterale stângi a vertebrei T4.

Porțiunea ascendentă a cârjei aortei (*pars ascendens aortae*) se alătură trunchiului arterei pulmonare, cu care formează pediculul arterial al inimii, fiind aproape în întregime intrapericardică și dă, îndată după ieșirea sa din inimă, emergența arterelor coronare.

Aorta este unită cu bifurcația pulmonară prin ligamentul arterial, care este un cordon fibros, rest al canalului arterial.

Fața superioară, convexă, dă naștere celor trei mari trunchiuri arteriale: dinainte – înapoi, *trunchiul arterial brahiocefalic*, pretraheal; *artera carotidă comună stângă*, laterotraheal stâng; *artera subclaviculară stângă*, lateroesofagian.

Între trunchiul arterial brahiocefalic și carotida comună stângă este trunchiul vascular pretraheal în care se găsesc artera tiroidiană

mijlocie (*a. thyroidea ima*) a lui Neubauer (când este prezentă) și, uneori, o arteră tiroidiană aberantă.

Aorta toracică descendentă (*pars descendens aortaie toracicae*) (fig. 162) are originea în continuarea crosei aortei, la marginea stângă a vertebrei T4. Traiectul său este vertical, coborând în mediastinul posterior de-a lungul coloanei vertebrale toracale. Străbate mușchiul diafragma la nivelul vertebrei a XII-a toracale, devenind aortă abdominală.

Ramurile aortei toracice descendente se împart în două grupe, viscerale și parietale.

Ramurile viscerale sunt arterele bronhice, esofagiene, mediastinale și pericardiace.

— Ramurile (arterele) bronhice (*rami bronchiales*) sunt, de obicei, în număr de două, dreaptă și stângă, uneori în număr de trei, care iau naștere de partea superioară a aortei descendente (sau de pe fața inferioară a crosei), ajung pe fața anterioară a bronhiei, uneori retrobronhic și se termină în plămâni, unde se ramifică.

— Ramurile (arterele) esofagiene (*rami oesophageales*), două până la patru, iau naștere de pe fața anterioară a aortei. Alimentează esofagul, precum și nodurile limfatice adiacente.

— Ramurile (arterele) mediastinale (*rami mediastinales*) sunt arteriole fine, anterioare, destinate țesutului adipos și ganglionilor limfatici situați în mediastinul posterior.

— Ramurile pericardiace (*rami pericardiaci*), 3 – 4 ramuri mărunte spre pericard.

Ramurile parietale sunt arterele intercostale posterioare și arterele diafragmatice superioare.

— Arterele intercostale posterioare aortice (*să intercostales posterioares*) în mod obișnuit în număr de opt sau nouă, pentru ultimele opt sau nouă spații intercostale (arterele primelor două sau trei spații provin din trunchiul cervico-intercostal, ramură a arterei subclaviculare), își au originea pe fața posterioară a aortei, de o parte și de alta a liniei mediane, fiind însoțite de venele intercostale și se termină prin anastomoză cu intercostalele anterioare ale arterei toracice interne (artera mamară internă).

— Arterele diafragmatice superioare (*să phrenicae superioares*), pereche, care iau naștere din dreptul orificiului aortic al diafragmei (porțiunea inferioară a aortei toracice) și se ramifică pe fața

superioară a diafragmului.

ARTERELE ABDOMENULUI

Pereții abdomenului și organele cavității abdominale primesc artere de la aorta abdominală.

Aorta abdominală (*pars abdominalis aortaie*) (fig. 204) se întinde de la orificiul diafragmatic, situat la nivelul discului intervertebral T11-T12 până la nivelul vertebrei a IV-a lombară, unde se trifurcă în ramurile sale terminale: arterele iliace comune și artera sacrată medie.

Ramurile aortei abdominale. Ca și ramurile aortei toracice, ramurile aortei abdominale se împart în ramuri parietale, viscerale și terminale.

Ramurile parietale sunt arterele diafragmatice inferioare (*să phrenicae inferioares*), care alimentează diafragma și peritoneul ce o acoperă, glandele suprarenale și esofagul, arterele lombare (*să lumbales*) (4 perechi), care ca și arterele intercostale, sunt vase segmentare, vascularizând pielea și mușchii peretelui posterior al abdomenului și artera sacrată medie (*a. sacralis media*).

Ramurile viscerale, care alimentează cu sânge organele digestive, sunt vase nepereche și se numesc trunchiul celiac, arterele mezenterice superioară și inferioară. Vasele pereche au următoarele denumiri: renale, spermatice și ovariene.

— Trunchiul celiac (*truncus coeliacus*) (fig. 165), cu lungimea de aproximativ 1 cm, iese din aortă sub diafragmă și la marginea superioară a pancreasului se împarte în 3 ramuri: artera gastrică stângă sau artera coronară a stomacului, artera hepatică comună și artera splenică. Artera gastrică stângă (*a. gastrica sinistra*) este situată de-a lungul micii curburi a stomacului de la stânga spre dreapta, alimentând stomacul și partea inferioară a esofagului. Artera hepatică comună (*a. hepatica communis*) trece de-a lungul marginii superioare a capului pancreatic spre marginea superioară a duodenului, de aici, după ce trimite *a. gastroduodenalis*, sub numele de *artera proprie a ficatului* (*a. hepatica propria*) se îndreaptă în hilul ficatului unde se bifurcă în *ramus dexter* și *ramus sinister*; la nivelul unirii *ductus hepaticus communis* cu *ductus cysticus*, *ramus dexter* trimite *a. cystica* spre vezica biliară. De la *a. hepatica communis* sau *propria* pornește o ramură spre curbura mică a stomacului, *a. gastrica dextra*, care trece de la dreapta la stânga în întâmpinarea *a. gastrica sinistra*. A.

gastroduodenalis, amintită mai sus, trece pe după duoden și se divide în două ramuri: *a. gastroepiploica dextra*, care pornește de la dreapta spre stânga de-a lungul curburii mari a stomacului unde trimite ramuri spre stomac și epiploon și *a. pancreaticoduodenalis superior*, care cu unele din ramurile sale irigă capul pancreasului, iar cu altele – porțiunea descendentă a duodenului.

Artera splenică (*a. lienalis*) (fig. 166), ajunge la hilul splinei de-a lungul marginii superioare a pancreasului; aici se împarte în două ramuri, care se ramifică în 6 – 8 artere mai mici și acestea pătrund în parenchimul splinei. Artera lienală (*a. lienalis*) dă naștere unor ramuri pancreatice, artera gastroepiploică stângă și ramurile scurte pentru fornixul stomacului, care pot compensa pe deplin circulația dificilă a sângelui prin cele patru artere principale ale stomacului. Ultimele formează în jurul stomacului un inel arterial, sau o coroană, care constă din două arcade, situate pe curbura mică (*să gastricae sinistra et dextra*) și mare (*să gastroepiploicae sinistra et dextra*) a acestuia. Din această cauză arterele stomacului mai sunt numite artere coronare – *să coronariae ventriculi*.

— Artera mezenterică superioară (*a. mesenterica superior*) (fig. 168, 204) are originea în aortă, cam la 2 cm sub trunchiul celiac și, după ce coboară retropancreatic și preduodenal, ajunge la rădăcina mezenterului.

Emite ramuri colaterale în regiunea retropancreatică – artera pancreaticoduodenală inferioară (*a. pancreaticoduodenalis inferior*), care vascularizează pancreasul și o parte a duodenului, se anastomozează aici cu ramurile arterei hepatice și pentru colonul drept – artera ileocolică (*a. ileocolica*) și arterele colice dreaptă și mijlocie, iar apoi, în segmentul jejuno-ileal, dă 14 – 15 ramuri pentru jejun și ileon – arterele jejunale și ileale (*să jejunales et ileales*), care formează arcade de diferite grade, prin care, în ultima instanță, emerg vasele drepte (*vasa recta*).

— Artera mezenterică inferioară (*a. mesenterica inferior*) (fig. 169) ia naștere pe fața anterioară a aortei abdominale, la 5 cm deasupra bifurcației sale, la nivelul spațiului intervertebral L3-L4. Ea alimentează cu sânge tot colonul descendent și o parte din colonul transvers cu ramurile arterei colice superioară stângă (*a. colica superior sinistra*). Ramurile arterei mezenterice inferioare alimentează cu sânge colonul sigmoid prin trunchiul sigmoidelor (*truncus*

sigmoideae), care se împarte în trei ramuri și partea superioară a rectului prin *artera rectală* (hemoroidală) *superioară* (*a. rectalis superior*).

— Artera suprarenală medie (*a. suprarenalis media*) este ram pereche direct din aortă, pornește mai jos de trunchiul celiac posterior de pancreas, și se îndreaptă în sus și lateral spre glanda suprarenală.

— Arterele renale (să *renales*) (fig. 204) de regulă în număr de două, iau naștere la nivelul vertebrei L1-L2 din aorta abdominală, sub originea arterei mezenterice superioare.

Sunt situate retroperitoneal, au o direcție oblică spre inferior, lateral și posterior, cea stângă fiind mai scurtă decât cea dreaptă și se termină la nivelul hilului renal, unde de obicei se ramifică în 5 ramuri terminale. De la *a. renalis* pornește în sus spre porțiunea inferioară a glandei suprarenale *a. suprarenalis inferior*.

— Arterele testiculare (să *testiculares*) (fig. 204), la femei – *ovariene* (să *ovaricae*), pornesc de la aortă ceva mai jos de arterele renale și coboară în bazin de-a lungul peretelui abdominal posterior. La bărbați aceste artere în componența cordonului spermatic pătrund prin canalul inghinal în scrot și alimentează testiculele, iar la femei, rămân în bazinul mic, unde alimentează ovarele.

Ramurile terminale ale arterei abdominale (arterele bazinului)

Aorta abdominală se termină la nivelul vertebrei L4-L5, prin trei artere: artera sacrată medie și două artere iliace comune (fig. 204).

— Artera sacrată medie (*a. sacralis mediana*), impară, constituie continuarea rudimentară a aortei (aorta caudală). Descinde pe linia mediană a feței anterioare a ultimelor două vertebre lombare, sacrului și coccisului, pe care le alimentează și se termină cu ramurile sale în *glomus coccygeum*.

— Artera iliacă comună (primitivă) (*a. iliaca communis*) se bifurcă într-o ramură dreaptă și alta stângă, voluminoase. Ele rezultă din bifurcarea aortei. Descind oblic în jos și în afară până la nivelul articulației sacro-iliace, unde se împart fiecare într-o arteră iliacă externă și alta internă (hipogastrică).

— Artera iliacă externă (*a. iliaca externa*) ține de la articulația sacroiliacă până la ligamentul inghinal unde devine arteră femurală. Are două ramuri colaterale: artera epigastrică inferioară, din care se desprind artera anastomotică (*r. pubicus*) cu artera obturatorie (arcada morții) și artera circumflexă iliacă profundă cu ramura

ascendentă (abdominală) și ramura transversală (iliacă). *Artera epigastrică inferioară* (*a. epigastrica inferior*) se desprinde din artera iliacă externă, imediat deasupra ligamentului inghinal. Urcă oblic de-a lungul marginii mediale a inelului inghinal profund, apoi străbate fascia transversală. La sfârșit se împarte în numeroase ramuri, ce se anastomozează la nivelul umbilicului cu ramurile arterelor epigastrice superioare și ale intercostalelor posterioare inferioare. *Artera circumflexă iliacă profundă* (*a. circumflexa ilium profunda*) se desprinde la același nivel cu cea precedentă, însă de la partea laterală a trunchiului *a. iliaca externa*, ce se îndreaptă lateral și în sus, paralel, cu ligamentul inghinal, lângă *spina iliacă anterior superior* lansează un ram în masa *m. transversi*, trece mai departe de-a lungul crestei ilionului înapoi și irigă cu ramurile sale mușchiul iliac intern și mușchii abdomenului.

Artera iliacă internă (*a. iliaca interna*) sau hipogastrică (fig. 205) este artera principală a bazinului, cu originea la nivelul articulației sacroiliace. Are un traiect în jos și înainte, până la nivelul mării incizuri sciatic. Ramurile extra-pelviene sunt: artera obturatorie, arterele fesiera superioară și fesiera inferioară și artera rușinoasă internă.

Ramurile intrapelviene parietale sunt arterele iliolumbară și sacrată laterală.

Ramurile intrapelviene viscerele sunt arterele ombilicală, vezicală inferioară, rectală (hemoroidală) inferioară (la femeie se adaugă arterele uterină și vaginală).

Ramurile parietale. *Artera ilio-lombară* (*a. iliolumbalis*) ia naștere de la trunchiul posterior al *a. iliace interne* în sus și lateral și după *m. psoas* pătrunde în fossa iliaca, unde prin ramura sa principală, *ramus iliacus*, anastomozează cu *a. circumflexa ilii profunda* din *a. iliaca externa*.

Artera sacrată laterală (*a. sacralis lateralis*) coboară lateral de găurile sacrale pelviene, vascularizând mușchii interni ai bazinului, respectiv – trecând transversal prin canalul sacral – și unii din mușchii externi ai acestuia.

Artera obturatorie (*a. obturatoria*) străbate canalul obturator, dă un ram la articulația coxofemurală (care prin ligamentul rotund al capului femural asigură vascularizația acestuia), divizându-se apoi în multiple ramuri pentru mușchii adductori ai coapsei.

Artera fesieră superioară (*a. glutea superior*) (fig. 206), care ieșind prin *hiatus suprapiriformis* – între mușchii fesieri mijlociu și mic și se împarte în două ramuri (*ramus superior et inferior*), care irigă acești mușchi.

Artera fesieră inferioară (*a. glutea inferior*) (fig. 205, 206) trece prin *hiatus infrapiriformis*, distribuindu-se în special mușchiului fesier mare și dând un ram subțire, care însoțește nervul sciatic mare (*a. comitans nervi ischiadici*).

Ramurile viscereale. Artera ombilico-vezicală (*a. umbilicalis*) (fig. 205), începe de la ramura anterioară a *a. iliace internae*, menținând lumenul la adult numai pe un traiect foarte scurt – de la origine până la nivelul unde de la ea deviază *arterele vezicale superioare* (*să vesicales superioares*), restul ei până la ombilic se obliterează și se transformă în *lig. umbilicale laterale*.

Artera vezicală inferioară (*a. vesicalis inferior*) începe de la trunchiul anterior al *a. iliace internae* și asigură vascularizația fundului vezicii urinare, prostata, veziculele seminale, vagina.

Artera uterină (*a. uterina*) ia naștere din trunchiul anterior al arterei iliace interne, fie izolat, fie printr-un trunchi comun cu artera ombilicală, la nivelul fosei ovariene, pătrunde în ligamentul larg, se îndreaptă spre colul și corpul uterin.

Dă numeroase ramuri colaterale, dintre care sunt: ramuri peritoneale, uretrale, vezicale, *artera vaginală* (*a. vaginalis*), care se distribuie colului uterin și porțiunii superioare a vaginei.

La irigarea arterială a uterului mai participă și un ram din artera ovariană (provenită din a. aortă) și artera ligamentului rotund.

Artera rușinoasă internă (*a. pudenda interna*) (fig. 205, 206), iese din bazin prin hiatul infrapiriform, înconjoară spina sciatică și pătrunde, prin orificiul sciatic mic, în fosa ischiorectală, unde se împarte în două ramuri terminale: *artera perineală* (*a. perinealis*) și *artera peniană* (*a. penis seu clitoridis*), care vascularizează perineul, uretra, glandele vestibulare vaginale, penisul, clitorisul. Înainte de a se divide, artera mai dă și 2 – 3 ramuri *rectale* (*hemoroidale*), inferioare sau anale ce alimentează rectul.

Artera rectală (hemoroidală) mijlocie (*a. rectalis media*), ram din artera iliacă internă (artera hipogastrică), se ramifică în partea mijlocie a peretelui rectului.

ARTERELE MEMBRELOR

Arterele membrelor superioare

Se desprind din arcul aortic fie direct prin artera subclavie stângă, fie indirect, prin trunchiul brahiocefalic arterial drept, din care se separă artera subclavie dreaptă (fig. 51).

Artera subclavie (*a. subclavia*). Se întinde de la origine până la marginea externă a primei coaste.

Artera formează un arc cu convexitatea orientată în sus, care ocolește domul pleural. Ea abandonează cutia toracică prin apertura superioară, se apropie de claviculă și se situează în *sulcus a. subclaviae* de pe coasta I, incurbându-se peste ultima. Mai departe artera subclaviculară continuă în cavitatea axilară, unde, de la marginea externă a coastei I, capătă denumirea de *a. axillaris*. În calea sa artera subclavie trece împreună cu plexul nervos brahial (fig. 51) prin *spațium interscalenum* și de aceea i se disting trei porțiuni: prima, de la origine până la marginea medială a scalenului anterior; a doua, intrascalenică, situată înapoia mușchiului scalen anterior (*spațium interscalenum*), a treia, extrascalenică, de la marginea laterală a scalenului anterior, arcuind peste prima coastă, până la marginea externă a acesteia.

Ramurile primei porțiuni a arterei subclavie

Artera vertebrală (*a. vertebralis*) (fig. 51) își are originea în artera subclaviculară, pătrunzând la nivelul procesului transvers al vertebrei C6 în canalul transvers și, în continuare, în craniu, prin gaura occipitală, după ce străbate membrana occipitoatlantoidiană. La nivelul șanțului bulbo-pontin cele două artere se unesc pe linia mediană, formând *trunchiul bazilar* (*a. basilaris*).

Pe parcursul său artera vertebrală și trunchiul bazilar emit ramuri mici spre măduva spinării (*rami spinales*), ramuri spre mușchii prevertebrali (*rami musculares*), ramuri meningeale anterioare și posterioare (*rami meningei anterior et posterior*) spre dura mater din fosa posterioară a craniului și ramuri mai mari, să *spinales anterior et posterior* – spre măduva spinării și artera cerebeloasă posterioară inferioară (*a. cerebelli inferior posterior*), care se ramifică pe fața inferioară a cerebelului.

Trunchiul bazilar (fig. 207). La marginea anterioară a punții lui Varoli se împarte în două artere cerebrale posterioare (să celebre *posteriores*) (câte una de fiecare parte), care emit ramuri spre partea centrală a emisferelor și lobul occipital. Având ca afluenți arterele

comunicante posterioare (să *communicantes posterioares*) din *a. carotis* internă, care va fi descrisă mai jos; arterele cerebrale posterioare participă la formarea *poligonului lui Willis* (*circulus arteriosus cerebri Willisii*). De la trunchiul bazilar pornesc ramuri mici spre puntea Varoli, prin *meatus acusticus internus* – în urechea internă, *a. labyrinthi* ș.a. *auditivă internă* (BNA) și două ramuri spre cerebel: *a. cerebelli inferior anterior*, care irigă cu sânge arterial partea anterioară a suprafeței inferioare a cerebelului și *a. cerebelli superior*, care se ramifică pe suprafața lui superioară.

Artera toracică internă sau artera mamară internă (*a. toracica interna*) (fig. 51, 208) se desprinde de pe fața inferioară a primei porțiuni a arterei subclavia, coboară înapoia primelor șase cartilaje costale la o distanță de 1, 25 cm de marginea laterală a sternului. La nivelul celui de al șaselea spațiu intercostal se divide în arterele *musculofrenică* și *epigastrică superioară*. Pe parcurs dă *ramuri sternale* (*rr. sternales*) și *ramuri intercostale anterioare* (*rr. intercostales anteriores*), ce se distribuie la primele șase spații intercostale, irigând mușchii intercostali și mamela. Artera *musculofrenică* (*a. musculophrenica*) emite ramuri pentru spațiile intercostale VII-IX, la pericard și mușchii abdominali. Artera *epigastrică superioară* (*a. epigastrica superior*) intră în teaca dreptului abdominal, anastomozându-se cu artera epigastrică inferioară din iliaca externă. În calea sa *a. toracica interna* trimite ramuri spre formațiunile anatomice vecine – țesutul conjunctiv al mediastinului anterior, glanda timus, capătul inferior al traheii și bronhii. Ramura cea mai lungă, *a. pericardiacophrenica*, care împreună cu *n. phrenicus* pleacă spre diafragm și se distribuie pe parcurs în ramuri pentru pleură și pericard.

Trunchiul tireocervical (*truncus thyrocervicalis*) (fig. 51), ram din *a. subclavia* care, după un scurt traiect ascendent, se împarte în 4 ramuri: artera *tiroidiană inferioară* (*a. thyroidea inferior*) care ajunsă la nivelul vertebrei C6 are raport cu nervul recurent și ganglionul mijlociu al trunchiului simpatic cervical, pătrunzând apoi în polul inferior al glandei tiroide, dând ramuri pe parcurs la laringe, esofag și trahee, care alimentează mușchii; artera *cervicală ascendentă* (*a. cervicalis ascendens*) spre mușchii cervicali în raport cu nervul frenic, anastomozându-se la nivelul vertebrei C2 cu artera cervicală profundă din trunchiul costo-cervical; artera *cervicală transversă superficială*

(*a. cervicalis superficialis*) spre mușchii și țesuturile gâtului și *artera suprascapulară* (*a. suprascapularis*) – spre mușchii centurii scapulare.

Trunchiul costo-cervical (*truncus costocervicalis*) (fig. 51), ram din a. subclavie, are un traiect descendent și oblic antero-posterior, mergând spre capătul posterior al coastei I, unde se împarte în *artera intercostală supremă* (*a. intercostalis suprema*) (din care se desprind primele 2 – 3 intercostale), pentru mușchii din spațiile intercostale I-II și *a. cervicală profundă* (*a. cervicalis profunda*) pentru musculatura cefei.

Artera transversă cervicală profundă (*a. transversa colli*) pornește imediat după ce a. subclavie apare din *spatium interscalenum* străpunge plexul brahial și se împarte în ramus superficialis (pleacă pe suprafața *m. levator scapulae* și *m. splenius*) și *ramus profundus* (descinde de-a lungul marginii vertebrale a scapulei).

De la marginea anterioară a claviculei artera subclavie se continuă cu artera axilară.

Artera axilară (*a. axillaris*) se găsește în axilă, unde are raporturi cu formațiunile musculare ce constituie pereții acestei regiuni, cu ramurile plexului brahial, cu vena axilară satelită și ganglionii limfatici axilari.

În axilă prezintă raporturi: cu vena axilară (situată medial de arteră), cu fasciculele plexului brahial (inițial situate lateral de arteră, mai jos luând-o la mijloc), cu mușchiul pectoral mare și fascia clavipectorală (anterior, în prima porțiune), cu pectoralul mare și mic (anterior, în a doua porțiune), din nou cu pectoralul mare și fascia respectivă (anterior, în a treia porțiune). Pe parcurs emite următoarele ramuri mai importante (fig. 209):

Artera toracală superioară (*a. toracica superior*), care se ramifică în *subclavius*, ambii mușchi pectorali, *m. serratus anterior*, mușchii intercostali I-II și glanda mamară.

A. acromiotoracală (*a. thoracoacromialis*) care perforează fascia clavipectorală, dând ramuri la mușchii pectorali, deltoid și la acromion.

Artera toracală laterală (*a. toracica lateralis*) coboară oblic pe mușchiul marele dințat, situat pe peretele lateral al toracelui, trimite ramuri spre mușchiul numit și glanda mamară.

Artera subscapulară (*a. subscapularis*) imediat după emergență se divide în două ramuri: *a. circumflexa scapulae*, ce trece prin *foramen trilaterum*, irigând mușchii din regiunea scapulară; *a. thoracodorsalis*

(a doua ramură a subscapularei) este destinată mușchilor dorsal mare, marele rotund, subscapular.

Artera circumflexă anterioară a umărului (*a. circumflexa humeri anterior*), care arcuiește în fața colului chirurgical al humerusului, vascularizând mușchii învecinați și articulația umărului.

Artera circumflexa posterioară a umărului (*a. circumflexa humeri posterior*) trece prin *foramen quadrilaterum*, sub mușchiul deltoid, vascularizând regiunea posterioară a umărului. Cele două artere circumflexe realizează împreună un sistem anastomotoc numit „cercul arterial perihumeral”.

Artera brahială (*a. brahialis*) (fig. 210). Continuă artera axilară de la marginea inferioară a pectoralului mare până la plica cotului, unde se bifurcă în cele două ramuri terminale, respectiv arterele ulnară și radială. Artera brahială se situează superficial pe partea medială a brațului, pentru ca în porțiunea inferioară să treacă anterior, având pe traiectul său raporturi cu o serie de mușchi (tricepsul brahial, bicepsul brahial, coracobrahial și brahial; cu nervul median, care o încrucișează dinspre lateral înspre medial și cu nervul ulnar.

Imediat după originea sa emite artera brahială profundă (*a. profunda brachii*) care strecurându-se printre cele trei capete ale tricepsului brahial – se alătură nervului radial și coboară împreună cu acesta în șanțul de torsiune situat pe fața posterioară a humerusului (*sulcus n. radialis*), ce dă în calea sa o arteră care irigă osul humeral (*a. nutricia's. diaphyseos humeri*) și se descompune în *a. collateralis media* și *a. collateralis radialis*, care vascularizează mușchiul triceps și extremitatea proximală a mușchilor antebrățului. Participă la formarea *rete articulare cubiti* anastomozând cu *a. recurrens interossea* și *a. recurrens radialis*.

Din flancul medial al arterei brahiale se desprind alte două colaterale mai mici (*a. collateralis ulnaris superior et inferior*) ce se îndreaptă spre regiunea cotului, anastomozând cu colateralele arterei brahiale profunde, respectiv cu ramurile recurente ale arterelor antebrățului (vezi în continuare). Aceste vase de calibru mic construiesc împreună „rețeaua arterială a cotului”, așternută în jurul articulației respective.

Teritoriul de distribuție a arterei este reprezentat și de arterele ce merg spre loja anterioară a brațului (prin ramuri musculare directe).

Artera ulnară sau cubitală (*a. ulnaris*) (fig. 211). Este ramul terminal cel mai voluminos al arterei brahiale. În treimea proximală a antebrăului are o direcție oblică, fiind acoperită de mușchii flexori cu originea pe epicondilul medial al humerusului. Coboară până la interstițiul dintre mușchii flexor ulnar al carpului și flexor superficial al degetelor, unde direcția arterei devine longitudinală, păstrându-și această poziție până la încheietura mâinii. Trece apoi între porțiunile superficială și profundă ale retinaculului flexorilor, pentru ca în regiunea palmară să dea un ram terminal superficial (mai voluminos), ce intră în alcătuirea arcadei palmare superficiale, și un ram profund (*ramus palmaris profundus*), pentru arcada palmară profundă. Pe traiectul său prezintă raporturi strânse cu nervul ulnar (situat medial de arteră) și cu cele două vene omonime, satelite. Emite următoarele colaterale:

Artera recurentă ulnară (*a. recurrens ulnaris*) (*ramus anterior et posterior*) care participă la alcătuirea rețelei articulare a cotului anastomozând eu să *collateralis ulnaris superior et inferior* de la artera brahială.

Artera interosoasă comună (*a. interossea communis*), un trunchi scurt ce se desprinde în profunzimea fosei cubitale, bifurcându-se apoi în două ramuri (*a. interossea anterior et posterior*), care coboară pe fața anterioară și posterioară a membranei interosoase a antebrăului participând la formarea *rete carpi dorsale*; imediat la începutul căii sale pe fața anterioară *a. interossea anterior* trimite *a. comitans n. mediani* (care însoțește-*n. medianus*), să *nutritiae seu diaphyseos radii et ulnae* – spre oasele antebrăului și *rami musculares* – spre mușchii vecini; de la originea arterei interosoasă posterioară își ia începutul *a. interossea recurrens*, care participă la rețeaua arterială a cotului.

O serie de colaterale mici pentru mușchii învecinați și ramuri carpiene, ce se distribuie pe fața anterioară și posterioară a carpului.

În regiunea palmară *a. ulnaris* emite ramurile terminale, superficial și profund, ce concură la formarea arcadelor palmare superficială și profundă.

Artera radială (*a. radialis*) (fig. 211) este ramul de continuare directă a arterei brahiale. Ea începe de la 1 cm sub plica cotului prezentând în traiectul său trei porțiuni, respectiv: la antebră, de-a lungul marginii radiale a acestuia, a doua la încheietura mâinii și a treia la nivelul mâinii.

Teritoriul de distribuire al arterei este reprezentat:

- Regiunea articulației cotului, *de artera recurentă radială*;
- În jumătatea radială a lojii anterioare a antebrăului, de ramuri musculare directe;
- În regiunea carpiană, de ramurile carpiene anterioare și posterioare ce se anastomozează cu ramurile corespunzătoare din artera cubitală, formând arcadele carpiene anterioară și posterioară;
- În regiunea tenară și pentru police și index, de *ramuri volare superficiale* (*ramus volaris superficialis*), *artera pliului* (*a. princeps policis*), *artera volară a indexului* (*a. volaris indicis radialis*);
- În regiunea palmară și digitală (în ansamblu), prin intermediul ramurilor arcadei palmare profunde, a cărei sursă principală o constituie, și a ramurilor arcadei palmare superficiale, la edificarea căreia contribuie, în mai mică măsură, trimițând un ram anastomotic de calibru mai mic.

Artera poate fi palaptă în cele două treimi inferioare, fiind situată imediat sub piele, între brahiostiloradial (lateral) și flexorul radial al carpului (medial). Acesta este și locul de elecție pentru luarea pulsului periferic.

Vascularizația arterială a regiunii palmare și digitale este furnizată în mare măsură de către arcadele palmare din care pleacă ramuri digitale.

a) *Arcada palmară superficială* (*arcus palmaris superficialis*) (fig. 212) este situată între aponevroza palmară superficială și tendoanele flexorilor, fiind formată din anastomoza unor ramuri terminale ale arterelor ulnară și radială, rolul predominant în constituirea ei revenind arterei ulnare. Din convexitatea acestei arcade se desprind: un ram care vascularizează marginea medială a indexului și trei ramuri mai groase (*să digitales palmares communes*), care, la baza spațiilor interdigitale se divid în câte două *artere digitale proprii* (*să digitales palmares proprii*) ce se întind de-a lungul marginilor degetelor III-V.

b) *Arcada palmară profundă* (*arcus palmaris profundus*) (fig. 213), așezată între fascia palmară profundă și planul interosos, este constituită de asemenea din ramurile terminale ale celor două artere antebrachiale, de astă dată rolul dominant revenind arterei radiale. Din convexitatea acestei arcade se separă patru *artere metacarpiene palmare* (*să metacarpeae palmares*), ce se desfășoară în lungul

spațiilor intermetacarpiene II-V, perforând apoi mușchii interosoși pentru a contracta anastomoze cu corespondentele lor dorsale.

Pe fața dorsală a mâinii distingem o rețea arterială mai puțin unitară (fig. 214), furnizată de *rețeaua carpiană dorsală* (*rete carpi dorsale*), din care pleacă *arterele metacarpiene dorsale* (*să metacarpeae dorsales*) și – în continuarea lor – *arterele digitale dorsale* (*să digitales dorsales*).

Arterele membrelor inferioare

Vascularizația membrului inferior este asigurată de *arterele iliace comune* cu ramurile lor *arterele iliace externe și interne* (*centura membrului inferior*) (vezi arterele bazinului) și de *ramurile arterei femurale* (membrul inferior liber).

Artera femurală (*a. femoralis*) (fig. 215). Reprezintă continuarea arterei iliace externe, de la nivelul ligamentului inghinal până la unirea treimii mijlocii cu cea inferioară a coapsei, unde artera trece posterior printr-un orificiu al tendonului mușchiului adductor mare (hiatul adductorului), pentru a deveni arteră poplitee.

În drumul său, ea străbate regiunea inelului femural, formată, proximal, de către triunghiul lui Scarpa, iar mai distal, de canalul Hunter și emite multe ramuri.

Imediat sub ligamentul inghinal emite: *a. epigastrica superficialis* și *a. circumflexa ilium superficialis* (pentru peretele abdominal), respectiv *să pudendae externae* (la organele genitale externe).

Artera femurală profundă (*a. profunda femoris*), cel mai gros ram al arterei femurale se separă la 5 cm sub ligamentul inghinal, dirijându-se posterior și lateral, coborând între mușchii adductor lung și mare. Imediat sub locul de emergență emană două ramuri mai groase: *a. circumflexa femoris lateralis*, între extensorii coapsei și *a. circumflexa femoris medialis*, ce se distribuie adductorilor și flexorilor coapsei. Din segmentul inferior al arterei femurale profunde se detașează *trei ramuri perforante* (*să perforantes*) care – străbătând etajat partea cărnoasă a adductorului mare – ajung între mușchii flexori ai coapsei.

Artera descendentă a genunchiului (*a. genus descendens*), detașată din porțiunea arterei femurale cuprinsă în canalul adductorilor, perforează lama vastoaductorie, participând la formarea rețelei articulare a genunchiului.

Artera poplitee (*a. poplitea*) (fig. 216) reprezintă continuarea arterei femurale, întinzându-se de la *hiatus adductorius* până la inelul solearului, unde se bifurcă în ramurile sale terminale (artera tibială anterioară și posterioară).

Din artera poplitee se desprind simetric câte două ramuri ale articulației genunchiului, superioare și inferioare (*a. genus superior medialis et lateralis*; *a. genus inferior medialis et lateralis*), respectiv un ram impar (*a. genus media*), ce concură la formarea rețelei anastomotice periarticulare a genunchiului (*rete articulares genus*).

Arterele surale (să *surales*) sunt două ramuri groase, care irigă mușchiul triceps sural.

Artera tibială anterioară (*a. tibialis anterior*) (fig. 217). Este una din cele două ramuri terminale ale arterei poplitee, situată la început în partea posterioară a gambei, pentru ca apoi să treacă printre cele două capete ale mușchiului tibial posterior, situându-se pe fața anterioară a membranei interosoase.

Teritoriul de distribuție al arterei este dat de vasele ce merg spre regiunea articulației genunchiului (prin arterele recurente tibiale anterioare și posterioare, să *recurrentes tibiales anterior et posterior*, ce concură la formarea rețelei periarticulare), regiunea anterioară a coapsei (prin ramuri directe trimise la toți mușchii sus-menționați cu care vine în raport), regiunile maleolare laterală și medială (prin arterele maleolare anterioare laterală și medială).

Artera pedioasă (*a. dorsalis pedis*) (fig. 217) continuă traiectul arterei tibiale anterioare, situându-se pe fața dorsală a piciorului, între tendoanele lungului extensor ale halucelui și extensorului comun al degetelor, dând în final, prima arteră metatarsiană plantară.

Pe parcurs emite:

Artera tarsiană laterală (*a. tarsea lateralis*) ce se îndreaptă spre baza metatarsianului V, anastomozând cu următoarea arteră;

Artera arcuată (*a. arcuata*) situată la baza metatarsienelor, dirijată oblic – lateral, emanând arterele metatarsiene și digitale dorsale (să *metatarsee dorsales*, să *digitales dorsales*), respectiv ramuri care perforează spațiile interosoase II-V (rr. perforantes).

Artera tibială posterioară (*a. tibialis posterior*) (fig. 290). Sub arcul solearului pătrunde între mușchii flexori superficiali și profunzi ai gambei, fiind aplicată pe aceștia din urmă prin lama profundă a fasciei. Inițial este solidară mușchiului tibial posterior, mai jos se

plasează între tendoanele flexorului lung al degetelor și halucelui, ajungând astfel în canalul calcanean, unde se divide în ramurile terminale. Pe traiectul său prezintă raportul cu nervul tibial și cu cele două vene satelite omonime. Din ea se desprind:

Artera peronieră (*a. peronea*), imediat sub origine dirijându-se lateral și coborând între flexorul lung al halucelui și fibula, până la maleola laterală. Pe parcurs emană ramuri musculare, de nutriție pentru fibulă, maleolare laterale și calcaneane;

Ramuri maleolare mediale (*rr. malleolares mediales*), înainte de intrarea în canalul calcanean, care – împreună cu cele provenite din tibiala anterioară – contribuie la edificarea rețelelor maleolare și calcaneare.

Arterele plantare

Rezultă prin bifurcarea arterei tibiale posterioare în canalul calcanean (fig. 218), care este mărginit de fața medială a calcaneului și retinaculele flexorilor.

Artera plantară medială (*a. plantaris medialis*), slab dezvoltată, se atașează de abductorul halucelui, dând o ramură superficială pentru mușchii tenarieni și una profundă (*ramus profundus*), care va participa la alcătuirea arcului plantar.

Artera plantară laterală (*a. plantaris lateralis*), mult mai voluminoasă decât prima, trece oblic între flexorul scurt al degetelor și pătratul plantei, arcuiește apoi înainte și medial, pătrunzând din ce în ce mai adânc în loja mijlocie a tălpii. Ultima sa porțiune, culcată pe mușchii interosoși plantari, primește ramurile perforante ale arterei arcuate, formând cu acestea (și cu ramul profund al plantarei mediale) *arcul plantar* (*arcus plantaris*). Din convexitatea arcului se desprind patru *artere metatarsiene* (*să metatarseae plantares*) și – în continuarea lor – tot atâtea *artere digitale plantare comune* (*să digitales plantares communes*), generând fiecare, la baza degetelor, câte două *artere digitale plantare proprii* (*să digitales plantares propriae*).

Arterele extremității cefalice

La nivelul extremității cefalice arterele vin din *arcul aortic*, fie direct, în jumătatea stângă, prin *carotida comună*, fie indirect, în jumătatea dreaptă, prin *trunchiul brahiocefalic*, care se bifurcă în *carotida comună* și *subclavia* de aceeași parte (fig. 219).

Artera carotidă comună (*a. carotis communis*). Ca rezultat al

dispoziției mai sus-amintite, va avea originea, în stânga, în mediastinul superior, și în dreapta, mai aproape de baza gâtului.

În partea sa superioară, artera carotidă comună prezintă o dilatație, denumită *sinusul carotic*.

La marginea superioară a cartilajului tiroid, artera carotidă comună se bifurcă în carotida externă și carotida internă, dispuse invers față de denumirea lor (carotida externă fiind plasată medial și anterior) (fig. 220). La acest nivel se găsește *glomul carotidian* (*glomus caroticum*), o zonă reflexogenă foarte importantă, în legătură cu modificările chimismului sangvin.

Artera carotidă externă (*a. carotis externa*) (fig. 70, 71, 219, 220) este dispusă antero-medial, dând numeroase ramuri la nivelul feței și gâtului.

Pe traiectul său ascendent străbate trigonul carotic, regiunea submandibulară și loja glandei parotide, unde se împarte în ramurile sale terminale. Pe parcurs emite 7 colaterale și două ramuri terminale, ce se distribuie organelor gâtului, feței și calvariei.

Ramurile colaterale sunt împărțite în 3 grupe:

- Ramuri anterioare: tiroidiana superioară, linguală și facială;
- Ramuri posterioare: sternocleidomastoidiană, occipitală și auriculara posterioară;

- Ramuri ascendente: faringiana ascendentă.

- Artera tiroidiană superioară (*a. thyroidea superior*) (fig. 70, 71, 219, 220) are un traiect descendent și medial îndreptându-se spre polul superior al glandei tiroide unde se împarte în 3 ramuri (anterioară, posterioară și medială).

Pe parcursul său, din această arteră se desprind 4 ramuri, dintre care cea importantă este *a. laringiană superioară* (*a. laryngea superior*), care – împreună cu nervul laringeu superior – perforează membrana tirohioidiană și vascularizează etajul supraglotic al laringelui, dând ramuri și pentru mușchii subhioidieni. Înainte de a pătrunde în laringe, din *a. laringiană superioară* se desprinde artera cricotiroidiană care, împreună cu ramura externă a nervului laringeu superior, perforează membrana cricotiroidiană și vascularizează etajul infraglotic.

- Artera linguală (*a. lingualis*) (fig. 70, 71, 72) este sinuoasă, având un scurt traiect ascendent, după care descrie o curbă cu concavitatea în jos spre cornul mare al osului hioid, pentru a deveni

din nou ascendentă și antero-internă, pătrunzând spre limbă, unde se termină prin artera linguală profundă. Pe parcurs ea străbate două regiuni, unde poate fi descoperită și ligaturată chirurgical în caz de hemoragii:

— Trigonul lui Pirogov, delimitat superior de nervul hipoglos, anterior de marginea posterioară a mușchiului milohioidian și inferior de tendonul intermediar al digastricului.

— Triunghiul lui Beclard, delimitat superior și anterior de pântelele posterior al mușchiului digastric, inferior de cornul mare a osului hioid, posterior de marginea posterioară a mușchiului hioglos.

Această arteră dă următoarele ramuri: artera suprahioidiană, o ramură sublinguală și ramura dorsală a limbii.

— Artera facială (*a. facialis*) (fig. 70, 71, 72, 74) are, de asemenea, un traiect sinuos și i se descriu două porțiuni: cervicală și facială.

În porțiunea cervicală are un traiect ascendent, îndreptându-se spre fața medială a glandei submandibulare, dând o ramură pentru aceasta. După ce ocolește polul superior al glandei, dă *artera palatină ascendentă* (*a. palatina ascendens*) (fig. 76), din care se desprinde *a. tonsilară* pentru amigdalele palatine.

În continuare, ocolește marginea inferioară a mandibulei și dă *artera submentală*. La acest nivel, pe marginea anterioară a mușchiului maseter, se pot palpa pulsațiile arterei faciale.

În porțiunea facială, din arteră se desprind cele 2 *artere labiale* (*a. labialis superior et inferior*). Se termină în unghiul intern al orbitei, unde ia numele de *a. angularis*, anastomozându-se cu o ramură a *arterei oftalmice* din carotida internă.

Rezultă deci, că prin intermediul arterei faciale se realizează legătura între arterele carotidă externă și internă.

— Artera sternocleidomastoidea (*a. sternocleidomastoidea*) (fig. 70), printr-un traiect oblic postero-inferior, pătrunde pe fața internă a mușchiului sternocleidomastoidian după ce a încrucișat nervul hipoglos.

— Artera occipitală (*a. occipitalis*) (fig. 220), după un scurt traiect ascendent (pe fața internă a pântecelui posterior al digastricului), devine orizontală și emite ramuri la mușchii învecinați și la pielea regiunii occipitale.

— Artera auriculară posterioară (*a. auricularis posterior*) (fig.

74) dă ramuri terminale pentru pavilionul urechii și artera stilomastoidiană, din care se separă o ramură pentru mușchiul scăriței.

— Artera faringiană ascendentă (*a. pharyngea ascendens*) merge lateral de faringe, dând ramuri musculare și faringiene, după care pătrunde în craniu fie prin orificiul condilian anterior, fie prin gaura jugulară, luând denumirea de *a. meningee posterioară* pentru porțiunea posterioară a meningelui.

— Ramurile terminale ale arterei carotide externe sunt arterele temporală superficială și maxilară internă.

— Artera temporală superficială (*a. temporalis superficialis*) (fig. 75), după un traiect supero-extern prin glanda parotidă, devine superficială, trece înaintea articulației temporomandibulare, ajungând în regiunea temporală (deasupra arcadei zigomatice) unde se divide în ramuri terminale. Pe parcursul său dă artera transversală a feței (*a. transversa faciei*) (fig. 75), o ramură frontală și una parietală.

— A. maxilară (*a. maxillaris*) (fig. 221, 222), cu un traiect foarte sinuos, este o arteră profundă ce traversează regiunea zigomatică prin „butoniera retrocondiliană” și după ce pătrunde în gaura sfenopalatină, ia denumirea de artera sfenopalatină (*a. sphenopalatina*).

Pentru a simplifica studiarea ramurilor acestei artere, trunchiul ei scurt este subdivizat în trei segmente: primul ocolește colul mandibulei, al doilea este situat în *fossa infratemporalis* pe suprafața *m. pterigoideus lateralis*, al treilea pătrunde în *fossa pterygopalatina*.

Ramurile segmentului întâi pornesc în sus spre conductul auditiv extern, în cavitatea timpanică – *a. tympanica anterioară* (*a. tympanica anterior*), în care pătrund prin fissura petrotympanica; spre dura mater din fosa craniană medie – *a. meningea media* (voluminoasă, pătrunde în cavitatea craniană prin *foramen spinosum*, vascularizând dura mater; și în jos spre dinții inferiori, *a. alveolaris inferior*. Înainte de a trece în canalul mandibulei, artera alveolară inferioară trimite *r. mylohyoideus* pentru mușchiul omonim, iar în canal vascularizează cu ramurile sale dinții inferiori (*rami dentales*), spațiile interalveolare (*rami interalveolares*) și gingiile (*rami gingivales*), apoi apare din el prin *foramen mentale*, cu denumirea de *a. mentalis*, care se ramifică în tegumentul și mușchii din regiunea mentonieră.

Ramurile segmentului al doilea pleacă spre toți mușchii masticatori și mușchiul buccinator, primind denumirea mușchiului

respectiv cât și spre mucoasa sinusului maxilar și molarii superiori – *sa. alveolares superioares posterioares*.

Ramurile segmentului al treilea: 1) *a. infraorbitalis* pornește de la *a. maxilaris* în fosa pterigopalatină, intră prin *fissura orbitalis inferior* în cavitatea orbitei, iar apoi prin *canalis infraorbitalis* apare pe fața anterioară a maxilei și trimite ramuri spre pleoapa inferioară, sacul lacrimal și în jos spre buza superioară și obraz. Aici ea anastomozează cu ramurile arterei faciale și în cazurile când torentul circulator în trunchiul *a. maxillaris* devine dificil, sângele poate pătrunde în bazinul ei prin *a. facialis*. Aflându-se în orbită, *a. infraorbitalis* dă naștere la ramuri pentru *m. rectus inferior* și *m. obliquus inferior*, iar trecând prin canalul infraorbital realizează vascularizația dinților incisivi și canin (*să alveolares superioares*) și mucoasei *sinus maxillaris*; 2) *a. palatina descendens* (fig. 222) trimite o ramură (*a. canalis pterygoidei*) care trece prin canalul vidian apoi spre fornixul faringelui și trompa lui Eustachio, iar trunchiul principal descinde prin *canalis pterygopalatinus*, unde se împarte în *a. palatina major* (fig. 77) (iese prin *foramen palatinum majus* și se ramifică în palatul dur) și *să palatinae minores* (trec prin *foramina palatina minora* spre palatul moale); 3) *a. sphenopalatina* pătrunde prin orificiul omonim în cavitatea nasului, lansând ramuri peretelui ei lateral (*să nasales posterioares laterales*) și septului nazal (*a. septi nasalis posterior*) (fig. 78).

Artera carotidă internă (*a. carotis interna*) (fig. 220) este plasată inițial lateral față de carotida externă. Are un traiect ascendent, pătrunde în cavitatea craniană prin canalul carotic; la nivelul gâtului nu dă ramuri.

Artera carotidă internă descrie, în trecerea ei prin stâncă (*pars pietrosa*), o curbă în unghi drept, apoi se îndreaptă și urcă pe flancul corpului osului sfenoid, trece prin sinusul cavernos, descrie o ultimă cotitură și străbate dura mater și arahnoida; medial de procesul clinoid anterior ea se află în spațiul subarahnoidian.

Înainte de a se împărți în ramurile ei terminale (*artera cerebrală anterioară* și *cerebrală mijlocie* sau *sylviană*) carotida internă dă naștere ramurilor *caroticotimpanice* (*rr. caroticotympanici*), ramurile subțiri, care prin peretele posterior al *canalis caroticus* pătrund în cavitatea timpanică, apoi dă naștere *arterei oftalmice*, ramură colaterală situată inferior și medial de procesul clinoid anterior.

Artera oftalmică se îndreaptă anterior, trece prin canalul optic, situându-se inferior și lateral față de nervul optic. Străbate din nou dura mater la ieșirea din canal, pătrunde în cavitatea orbitală și înconjoară fața internă, apoi fața superioară a nervului optic. Ea părăsește conul mușchilor dreپți și merge de-a lungul marginii inferioare a mușchiului oblic superior. Se termină în unghiul intern al orbitei, formează anastomoză cu ramura arterei faciale, *artera angulară*.

Ramuri. În traiectul său artera oftalmică dă numeroase colaterale.

1. Ramuri optice:

— *Artera centrală a retinei* (*a. centralis retinae*) pătrunde în nervul optic la 1 cm posterior de bulbul ocular;

— Numeroase *artere ciliare*, care se ramifică în coroidă (*ciliare scurte posterioare și ciliare lungi posterioare*) și în iris (*ciliare anterioare*).

2. Ramuri pentru anexele bulbului ocular:

— *Artera lacrimală* (*a. lacrimalis*) merge de-a lungul unghiului supero-extern al orbitei și vascularizează glanda lacrimală și tegumentele vecine;

— *Artera supraorbitală* (*a. supraorbitalis*), simetrică și medială de artera lacrimală, iese prin gaura supraorbitală și se termină în regiunea frunții;

— *Artera musculară inferioară* vascularizează mușchiul drept inferior, mușchiul drept lateral și mușchiul oblic inferior;

— *Artera musculară superioară* vascularizează mușchiul drept superior, mușchiul drept medial, mușchiul ridicător al pleoapei superioare și mușchiul oblic superior;

— Cele două *artere etmoidale anterioară* (*a. ethmoidalis anterior*) și *posterioară* (*a. ethmoidalis posterior*) trec prin găurile etmoidale, străbătând lama ciuruită a etmoidului și ajung în fosele nazale. Cea posterioară poate să vascularizeze numai dura mater care acoperă lamina cribrosa;

— Cele două *artere palpebrale* (*să palpebrales*) superioară și inferioară;

— *Artera supratrohleară* (*frontală internă*) ajunge în tegumentul frunții;

— O parte din pleoape este vascularizată de artera facială.

Artera cerebrală anterioară (a. celebri anterior) (fig. 207), ramură terminală a arterei carotide interne, merge anterior și medial spre scizura interhemisferică, deasupra nervului optic și, prin *artera comunicantă anterioară (a. communicans anterior)*, se unește cu cea de partea opusă. În continuare, înconjoară genunchiul corpului calos și apoi trece pe fața internă a hemisferei respective, emițând următoarele ramuri:

- *Artera pericaloasă* înconjoară corpul calos și se termină prin artera pericaloasă posterioară;

- Artera care irigă corpul calos;

- Sistemul arterial corticosubcortical format din: arterele frontale inferioare, arterele frontale interne anterioare, arterele frontale mijlocii, arterele frontale interne posterioare și arterele parietale interne (*arterele paracentrale, precuneene și parietooccipitale*).

Prin aceste ramuri se asigură vascularizația:

- Feței interne a hemisferei de la extremitatea anterioară a lobului frontal și până la scizura parieto-occipitală;

- Porțiunii superioare a feței externe a hemisferelor, zona ocupată de lobul frontal, în care se află primele două girusuri frontale și o treime a girusului frontal ascendent;

- Porțiuni orbitale de pe fața inferioară a lobului frontal.

- *Artera cerebrală mijlocie sau silviană (a. celebri media)*, arteră terminală a arterei carotide interne, cu direcție laterală, încrucișează spațiul perforat anterior și pătrunde în scizura silviană.

Din această arteră se desprind:

- Artera insulară;

- Artera orbito-frontală sau orbitară inferioară;

- Artera temporală anterioară care merge la girurile temporale T1 și T2;

- Trunchiul comun al arterelor ascendente format din 4 ramuri, care uneori pot să aibă emergența separată: artera pentru girul celei de a treia frontală (*artera frontală ascendentă*), artera șanțului rolandic (*artera rolandică*), artera parietală ascendentă sau a șanțului retrorolandic, pentru partea anterioară a lobului parietal și artera șanțului prerolandic;

- Artera parietală posterioară, pentru partea posterioară a lobului parietal;

— Artera temporală mijlocie;
— Artera temporală posterioară sau artera principală a afaziei Wernicke, ce merge la partea posterioară a girurilor T1 și T2.

— *Arterele conoidiene anterioare* ale arterei carotide interne se termină în displicătura lui Bichat, traversând plexurile conoide laterale până la apropierea găurii lui Monro. Dau ramuri pentru vilozitățile plexurilor conoide și pentru pereții ventriculului lateral.

— *Artera comunicantă posterioară*, prin arterele centrale mijlocii sau arterele peretelui inferior al ventriculului mijlociu irigă diferitele părți ale podelei ventriculare (chiasma, tuber cinereum, tuberculii mamilari), tracturile optice și partea infero-internă a treimii anterioare a talamusului.

Venele

Venele sunt vasele care colectează sângele de la nivelul patului capilar (periferic) și îl transportă la inimă.

Formate din trei tunici similare cu cele ale arterelor, se deosebesc de acestea prin următoarele caractere:

1 – peretele venelor este mult mai subțire, lumenul lor fiind semnificativ mai larg decât a arterelor;

2 – peretele venos este mai puțin bine structuralizat (decât cel arterial), adventicea fiind tunica predominantă; această adventice bine dezvoltată este bogată în fibre colagene și conține, în unele cazuri, și fibre musculare, toate aceste structuri având o dispoziție longitudinală;

3 – media este slab reprezentată, săracă în fibre musculare și elastice, cu predominanța celor colagene; limitantele elastice lipsesc sau sunt slab dezvoltate;

4 – intima are structura celei arteriale, însă stratul subendotelial este practic sau în mod real absent;

5 – deși structura histologică variază nu numai de la o venă la alta, dar chiar și de-a lungul diferitelor niveluri ale aceluiași vas, există o constanță a participării proporționale ale celor trei tunici în constituirea peretelui: intima – 5%, media – 15% și adventicea – 8%.

Valvulele venoase. Valvulele venoase sunt formate din cute membranoase ale intimei, de formă semilunară, respectiv, de cupă, asemănătoare cu cuiburile de rândunică. Ele pot fi simetrice, duble sau unice. Caracterizează în special venele membrelor inferioare, având rolul de a fragmenta coloana de sânge și de a împiedica refluxul

acesteia. Histologic sunt formate dintr-un strat central lamelar de natură fibroelastică, căptușit de celule endoteliale, la baza lor se găsesc câteva fibre musculare.

Venele se află și ele sub control nervos; la nivelul lor se găsesc plexuri similare cu cele arteriale.

Ele sunt structuri mult mai bine vascularizate decât arterele, deoarece au atât capilare sangvine cât și limfatice.

Drenajul venos se realizează prin sistemul celor două vene cave, superioară și inferioară.

Sistemul cav superior

Vena cavă superioară (*vena cava superior*) este trunchiul colector, care formează o parte din marea circulație, duce sângele venos de la jumătatea superioară a corpului – cap, gât, membrele superioare și pereții toracelui (fig. 223).

Originea sa se află înapoia articulației primei coaste drepte cu sternul, de-a lungul sternului, la nivelul vertebrei a II-a toracală prin reunirea *trunchiurilor venoase brahiocefalice, drept și stâng*, fiecare la rândul său se formează prin confluerea *v. subclaviae* și *v. jugularis internae*: cel drept aproape vertical, cel stâng foarte oblic în jos și la dreapta.

— Vena brahiocefalică dreaptă (*v. brahiocephalica dextra*) se formează din: *vv. bronchiales, cervicalis profunda, intercostalis suprema, jugularis interna dextra, mediastinales, oesophageae, pericardiacae, pericardiaco-phrenice, plexus venosus suboccipitalis, v. subclavia dextra, toracicae internae, tracheales, thymicae, thyroidea inferior, vertebralis, vertebralis accesoria*. Drenează sângele venos de la jumătatea dreaptă a capului și gâtului, de la bulbul rahidian, măduva spinării, de la centura și partea liberă a membrului superior, de la timus, pericard, diafragmă, bronhii, trahee, laringe, esofag, glanda tiroidă, plexurile venoase vertebrale din regiunea carvicală, cutia toracică (parțial), glanda mamară, mușchii profunzi ai gâtului, de la peretele anterior al abdomenului.

— Vena brahiocefalică stângă (*v. brachiocephalica sinistra*) se formează din: *vv. bronchiales, cervicalis profunda, intercostalis superior sinistra; intercostalis suprema, jugularis interna sinistra, mediastinales, esophageae, pericardiacae, pericardiaco-phrenicae, pl. venosus suboccipitalis, pl. thyroideus impar, v. subclavia sinistra, vv. toracicaeint., tracheales, thymicae, v. thyroidea inf., vertebralis*.

Colectează sângele venos de la partea stângă a capului și gâtului, de la bulbul rahidian și măduva spinării, de la partea stângă a centurii și părții libere a membrului superior, de la laringe, trahee, esofag, glanda tiroidă, timusul, pericard, țesutul adipos și ganglionii limfatici ai mediastinului anterior, diafragmei, glanda mamară, piele și mușchii dintre patru spații intercostale superioare, mușchii profunzi ai gâtului, părții anterioare a cavității toracice și abdominale.

Traiectul venei cave superioare este aproape vertical și se termină în peretele superior al atriului drept, printr-un orificiu fără valve. În porțiunea inițială a venei cave superioare se varsă dinspre dreapta vena azigos.

În sistemul cav superior drenează venele extremității cefalice, venele membrului superior și vena azigos.

În ceea ce privește traseul venelor, ele sunt satelite arterelor, cu excepția venei faciale, ce merge la o oarecare distanță înapoia arterei, apropiindu-se de arteră numai în dreptul marginii inferioare a mandibulei.

Venele extremității cefalice

Pentru o mai bună sistematizare, venele capului și gâtului pot fi diferențiate după cum urmează (fig. 224).

I. Vena jugulară internă (*v. jugularis interna*) se formează în interiorul craniului prin confluența sângelui venos al sinusurilor durei mater. Părăsește craniul prin gaura jugulară împreună cu nervii IX, X, XI, merge vertical în jos, în afară și înăuntru. Străbătând regiunea retrostiloidiană și trigonul carotic în componența unui fascicul vasculo-nervos cu artera carotidă și cu nervul vag, pentru a se termina înapoia extremității interne a claviculei, unde se unește cu vena subclavia. Mai sus de unirea cu vena subclavie se dilată formând bulbul inferior al venei jugulare interne (*bulbus inferior venae jugularis*).

În ea se varsă următorii afluenți (*confluens sinuum*).

Sinusurile (fig. 224)

Sinusurile venoase ale durei mater (*sinus durae matris*) sunt dispuse între foițele durei și căptușite cu endoteliu, având pe secțiune transversală, forma apropiată de aceea a unui triunghi. Hemoragia din aceste formațiuni este foarte gravă, întrucât presiunea venoasă locală are o valoare destul de ridicată.

Sinusurile venoase pot să fie împărțite în două grupe: grupul superior posterior și grupul antero-inferior.

1. Grupul supero-posterior este constituit din următoarele sinusuri.

a. Sinusul sagital superior (*sinus sagittalis superior*) cu originea din *foramen caecum*, fiind dispus pe marginea superioară a coasei creierului (*falx cerebri*) și se termină în apropierea protuberanței occipitale interne, unde se unește cu sinusul transvers (*sinus transversus*) formând confluența sinusurilor. La origine în dreptul apofizei *crista gali*, primește sângele venos al cavităților nazale prin intermediul *venelor emisare* și apoi, în continuare, surse tributare, de la *vene cerebrale superioare*, fapt ce face ca dimensiunile sale să crească progresiv antero-posterior. Uneori sinusul poate fi dublu, prezentând proeminențe laterale, numite lacune, care conțin granulații arahnoidiene.

b. Sinusul sagital inferior (*sinus sagittalis inferior*) este situat la nivelul marginii inferioare a coasei creierului și, de asemenea, își mărește dimensiunile prin sursele tributare. Se varsă posterior în *sinusul drept*.

c. Sinusul drept (*sinus rectus*) trece printr-o cută a durei – la unirea dintre coasa creierului și cortul cerebelului –, la protuberanța occipitală internă și se varsă în sinusul transvers, după ce primește marea venă cerebrală, care colectează sângele din interiorul creierului. Deseori se constată existența unei confluențe între sinusul sagital și cel drept.

d. Sinusul transvers (*sinus transversus*), dublu, este cel mai voluminos și este dispus pe marginea externă a cortului cerebelului, de-a lungul șanțului transvers al osului occipital. El reprezintă continuarea sinusului sagital superior și a sinusului drept. La nivelul șanțului sigmoidian se recurbează înainte și în jos pentru a se continua cu *sinusul sigmoidian*. Primește sânge de la *sinusurile pietroase superioare*, *emisarele mastoidiene* și *condiloidiene*, *vene cerebrale inferioare*, *vene cerebeloase*, *vene diploe*, și *vene cerebrale occipitale*.

e. Sinusul sigmoid (*sinus sigmoideus*), situat în șanțul omonim se deschide în *bulbul superior al venei jugulare interne*. În el se varsă venele temporale.

f. Sinusul occipital (*sinus occipitalis*) provine din confluența, la nivelul *foramen magnum*, a micilor vene de la acest nivel; treptat crește în volum și se așază pe marginea inferioară a coasei cerebelului,

îndreptându-se spre osul occipital vărsându-se în confluența sinusurilor.

2. Grupul antero-inferior este format din următoarele sinusuri:

a. Sinusul cavernos (*sinus cavernosus*) – dublu, situat pe ambele părți ale corpului osului sfenoid, pe laturile șei turcești. Are o structură reticulară, avându-și originea la nivelul fisurii orbitale superioare, prin vasele tributare ale venei oftalmice superioare și câteva mici vene cerebrale. Între cele două sinusuri trec, în direcție transversală, *sinusul intercavernos anterior* și cel *posterior*, formând împreună un inel – *sinusul circular* (*sinus circularis*) – în care se varsă, pe lângă venele oftalmice amintite și sinusul sfenoparietal, pietros inferior și pietros superior (care reunește sinusul cavernos cu cel transvers). Medial de el trece artera carotidă internă, înconjurată de plexul carotidian și de numeroase vene. Lateral pe arteră se află nervii oculomotor, trohlear, oftalmic și maxilar. Lezarea la acest nivel a arterei carotide poate determina formarea unui anevrism artero-venos. Prezența unei infecții a aripiei nasului, buzei superioare sau unghiului intern al ochiului este foarte periculoasă, întrucât poate provoca o tromboflebită a sinusului cavernos de o gravitate deosebită (mortală înainte de era antibioticelor).

b. Sinusurile intercavernoase anterioare și posterioare constituie sinusul circular, expus mai înainte.

c. Sinusul pietros superior (*sinus petrosus superior*) leagă sinusul cavernos cu sinusul transvers și se află pe marginea cortului cerebelului.

d. Sinusul pietros inferior (*sinus petrosus inferior*) începe la nivelul sinusului cavernos, trece prin *foramen jugulare* și se termină în vena jugulară internă.

e. Plexul bazilar este dispus la nivelul regiunii bazilare a occipitalului, fiind format din venele care comunică cu cele două sinusuri pietroase inferioare. Drenează sângele venos în plexul vertebral anterior.

Venele diploice și venele emisare (fig. 224) (anastomoze venoase endo-exocraniene)

Venele diploice. În substanța spongioasă a oaselor craniene plate – diploë, se formează canale diploice (*canales diploici*). Aceste canale sunt tapetate în interior cu un strat de endoteliu și se numesc vene diploice (*vv. diploicae*).

Se disting următoarele vene diploice:

— Vena diploică frontală (*v. diploica frontalis*) drenează sângele venos din substanța spongioasă (*diploë*) a osului frontal și se varsă în sinus sagital superior și în venele regiunii frunții: *vv. supratrochleares et vv. supraorbitales*;

— Vena diploică occipitală (*v. emissaria ocephalis*) colectează sângele venos din substanța spongioasă a solzului osului occipital, se varsă în *sinus transversus sau confluens sinuum* și prin intermediul *emissaria occipitalis* transportă sângele în *v. occipitalis*.

— Vena diploică oftalmică (*v. diploica ophtalmica*) drenează sângele din substanța spongioasă a oaselor craniene ce formează orbita și se varsă în *v. oftalmică superioară*.

— Vena diploică temporală anterioară (*v. diploica temporalis anterior*) colectează sângele venos de la substanța spongioasă (*diploë*) a oaselor temporale și parietale, se varsă în *v. temporalis profunda* sau în *sinus sphenoparietalis*.

— Vena diploică temporală mijlocie (*v. diploica temporalis media*) colectează sângele de la substanța spongioasă (*diploë*) a osului temporal și se varsă în *sinus petrosus superior*.

— Vena diploică temporală posterioară (*v. diploica temporalis posterior*) colectează sângele de la substanța spongioasă (*diploë*) a osului temporal, care se varsă prin *emissarium mastoideum* în vena auriculară posterioară sau în *sinus transversus*.

Venele emisare. Sinusurile venoase comunică și cu venele exterioare ale craniului prin așa numitele vene emisare, *v. emissaria*, ce ies prin orificiile din oasele craniului (*foramen parietale, foramen mastoideum, canalis condylaris*).

— Vena emisară condiliană posterioară (*v. emissaria condylaris posterior*), anastomozează (prin *foramen's. canalis condiloideus*) *sinus sigmoideus* și *sinus transversus* cu *plexus venosus vertebrales externi (anterior et posterior)*.

— Vena emisară mastoidiană (*v. emissaria mastoidea*) anastomozează (prin intermediul *foramen mastoideum* a osului temporal) *sinus sigmoideus* și *sinus transversus* cu *v. occipitalis* sau cu *v. auricularis posterior*, sau cu originea *v. jugularis externa*.

— Vena emisară occipitală (*v. emissaria occipitalis*) anastomozează *confluens sinuum* sau *sinus transversus (dexter sau sinister)* cu *vv. occipitales*.

— Vena emisară parietală (*v. emissaria parietalis*) anastomozează (prin *foramen parietale*) *sinus sagitalis superior* cu venele regiunii temporale – ramuri ale venei temporale superficiale.

— Vena emisară condiliană anterioară (*v. emissaria condylaris anterior*) anastomozează plexul venos vertebral anterior cu bulbus superior *v. jugularis* internă, *sinus pietrosus inferior* prin plexul venos *canalis (nervi) hypoglossi*.

— Vena emisară a găurii rupte (*v. emissaria foraminis laceri*) se varsă în anastomozele ale *sinus cavernosus* și *plexus pterygoideus* prin *foramen lacerum*.

— Vena emisară a orificiului oval (*v. emissaria foraminis ovalis*) unește *sinus cavernosus* cu *plexus pterygoideus* prin *foramen ovale* (uneori prin *foramen rotundum*) a osului sfenoidal.

Un rol similar în formarea anastomozelor între diferite niveluri a formațiunilor venoase o îndeplinesc plexurile venoase ale canalului hipoglos, găurii ovale, canalului carotic.

Venele globului ocular și orbitei

— Vena oftalmică superioară (*v. ophthalmica superior*) începe în unghiul intern al orbitei și se anastomozează cu vena facială, deci o infecție a feței va putea fi transmisă sinusului cavernos în care se varsă vena oftalmică. Ea este satelita arterei omonime și drenează venele din jumătatea superioară a orbitei.

— Vena centrală a retinei (*v. centralis retinae*), foarte subțire, se poate vărsa în una din venele oftalmice sau poate să întâlnească direct sinusul cavernos, deoarece toate aceste vene străbat fisura sfenoidală (*fissura orbitalis superior*), în partea sa lărgită (în afara inelului tendinos comun) și se termină în partea anterioară a sinusului cavernos.

— Vena oftalmică inferioară (*v. ophthalmica inferior*) începe în unghiul inferior și medial al orbitei, adună sângele din mușchii drept și oblic inferior, din sacul lacrimal și pleoape și-l varsă în vena oftalmică superioară sau direct în sinusul cavernos.

Venele feței

1. Vena facială comună (*v. facialis communis*) reprezintă un trunchi destul de gros, dar scurt, care trece pe sub în *stylohyoideus* și *m. sternocleidomastoideus* și se varsă în *v. jugularis interna*. La rândul său, *v. facialis communis* se formează prin confluerea a doua vene: *v. facialis* și *v. retromandibularis*.

Vena facială (*v. facialis*) (fig. 224) corespunde ramificărilor *a. facialis* și *a. transversae faciei*. Primind venele din regiunea frontală (*vv. supraorbitales et vv. supratrochleares*) și numindu-se lângă unghiul intern al orbitei *v. angularis*, se anastomozează cu vena oftalmică superioară și pe urmă coboară în jos și lateral spre marginea inferioară a mandibulei. Fiind situată posterior de *a. facialis*, vena facială coboară sub fascie pe suprafața laterală a glandei submandibulare, oblic în urmă, primește *vv. submentalis* și palatina externă și mai jos de unghiul mandibulei confluează cu *v. retromandibularis*. În vena facială se varsă:

- Venele palpebrale superioare (*vv. palpebrales superiores*), care transportă sângele venos de la pleoapele superioare;

- Venele nazale externe (*vv. nasales externae*), care drenează sângele de la nasul extern;

- Venele palpebrale inferioare (*vv. palpebrales inferiores*) care colectează sângele de la pleoapele inferioare;

- Vena labială superioară (*v. labialis superior*), transportă sângele de la buză superioară;

- Venele labiale inferioare (*vv. labiales inferiores*) drenează sângele venos de la buza inferioară.

- Vena profundă a feței (*v. faciei profunda*) colectează sângele venos de la mucoasa și pereții sinusului maxilar, și de la apofiza alveolară a maxilei prin venele alveolare superioare (*vv. alveolares superiores*), care formează un plex venos destul de pronunțat, ce drenează sângele de la maxilă, anastomozând cu plexul venos pterigoidian;

- Ramurile parotidiene (*rr. parotidei*), care drenează glanda parotidă;

- Vena palatină (*v. palatina*) colectează sângele venos din regiunea palatină;

- Vena submentală (*v. submentalis*) se formează din venele mentoniere, se îndreaptă posterior peste mușchiul milohioidian împreună cu artera omonimă și se varsă în vena facială în locul unde ultima se îndoaie peste baza mandibulei.

Vena facială se unește cu plexul venos pterigoid pe o cale mai scurtă prin „vena anastomotică” (*v. anastomotica facialis*). Comunicând între venele superficiale și cele profunde ale regiunii faciale, vena anastomotică poate deveni o cale de propagare a agenților patogeni și de-aceia are importanță practică.

Vena retromandibulară (*v. retromandibularis*) (fig.224), pereche, se formează prin unirea venelor temporale superficiale și mijlocie (*vv. temporales superficiales et v. temporalis media*), care trec între mușchiul temporal superficial și aponevroza temporală drenând sângele venos din regiunea temporală. Mai inferior în *v. retromandibularis* se varsă un trunchi destul de gros, care transportă sângele din *plexus pterygoideus* (un plex venos, situat între *mm. pterygoidei*), pe urmă vena retromandibulară, străpungând împreună cu artera carotidă externă masa glandei parotide, își face apariția în fosa retromandibulară și mai jos de unghiul mandibulei confluează cu *v. facialis*. Anastomozează cu vena jugulară externă. Afluenții venei retromandibulare sunt:

- Venele auriculare anterioare (*vv. auriculares anterioares*) drenează sângele venos de la partea anterioară a urechii externe și conductul auditiv extern;

- Venele parotide (*vv. parotideae*) se formează din venele glandei parotide;

- Venele articulare (*temporomandibulare*), (*vv. temporomandibulares*) se încep din plexurile venoase ce înconjoară articulația temporomandibulară;

- Venele timpanice (*vv. tympanicae*) colectează sângele venos din cavitatea timpanică;

- Vena stilomastoidiană (*v. stylomastoidea*) drenează sângele din zona ramificării arterei omonime și se anastomozează cu venele meningiene mijlocii;

- Vena transversală a feței (*v. transversa faciei*) colectează sângele venos din partea infero-laterală a feței;

- Venele maxilare (*vv. maxillares*), de obicei două, coincid așezării originii arterei omonime. Se formează din *plexus venosus pterygoideus* care colectează sângele venos din partea mijlocie a durei mater prin intermediul *vv. meningeae mediae*, de la fosa temporală – prin intermediul *vv. temporales profundae*, de la canalul pterigoidian – prin intermediul *v. canalis pterygoidei*, de la mușchii masticatori prin *vv. massetericae*, de la mandibulă – prin *v. alveolaris inferior*, de la plexurile venoase din jurul orificiilor ovale și rotunde, din regiunea palpebrală inferioară, sacul lacrimal, regiunea buzei superioare, nasului și obrazului, precum și pielea care le acoperă.

2. Venele faringiene (*vv. pharyngeae superior et inferior*)

drenează sângele venos din faringe și afluează direct în *v. jugularis internă*, și mai puțin se varsă în *v. facialis communis* sau în plexul venos pterigoidian.

3. Venele linguale (*vv. linguales* se varsă fie direct în vena jugulară internă, fie prin intermediul trunchiului tireo-linguo-facial.

4. Venele tiroidiene superioare (*vv. thyroideae superiores*) drenează sângele venos din regiunea superioară a glandei tiroide și laringelui.

5. Venele tiroidiene mijlocii (*vv. thyroideae mediae*) pornesc de la marginea laterală a glandei tiroide și se varsă în *v. jugularis interna*.

6. Vena sternocleidomastoidiană (*v. sternocleidomastoidea*), care transportă sângele venos de la mușchiul omonim;

7. Vena laringiană superioară (*v. laryngea superior*), care colectează sângele de la laringe;

8. Vena canalului cochlear (*v. canaliculi cochleae*), drenează sângele de la melcul osos și membranos.

II. Vena jugulară externă (*v. jugularis externa*) este voluminoasă și superficial situată. Adună sângele de la nivelul regiunilor superficiale și profunde ale feței și o parte din regiunile gâtului, prin două ramuri de origine: vena temporală superficială și vena maxilară internă (cu plexurile pterigoidiene). Se întinde de la nivelul gonionului, unde se continuă ascendent cu vena retromandibulară, și până la jumătatea marginii posterioare a claviculei, la mică distanță a unghiului venos al lui Pirogov, format de jugulara internă și subclavie.

Vena jugulară externă prezintă două valvule, una în partea mijlocie și alta la terminare, peretele său fiind aderent la fascia cervicală.

Acest fapt are o mare importanță clinică întrucât permite instalarea perfuziilor chiar în cazurile de stare gravă de șoc hipovolemic, când presiunea arterială este prăbușită și aproape toate venele superficiale sunt colabate.

Primește următoarele ramuri colaterale: vena auriculară posterioară, venele occipitale superficiale, ramuri cervicale subcutanate, venele scapulare superioare și posterioare.

III. Vena jugulară anterioară (*v. jugularis anterior*) adună o parte din sângele regiunii anterioare a gâtului. Se formează în regiunea suprahioidiană, are un traiect descendent, mergând în afara liniei mediane a gâtului. Străbate fascia cervicală superficială și medie, se

anastomozează cu cea de partea opusă constituind arcada venoasă subhioidiană (ce poate fi lezată în cazul traheotomiei) și se varsă în vena subclavie.

IV. Vena jugulară posterioară (*v. jugularis posterior*), situată profund în regiunea nucală, se anastomozează cu cea de partea opusă și se varsă în trunchiul brahiocefalic.

V. Vena vertebrală (*v. vertebralis*) este constituită din plexul venos extrarahidian posterior (ce se continuă cu confluentul occipitovertebral), plexurile intrarahidiene, emisarele mastoidiene, venele condiliene posterioare. Se varsă în trunchiul brahiocefalic venos, după ce se anastomozează cu ramuri din jugulară posterioară.

Plexurile venoase vertebrale

Venele coloanei vertebrale formează plexuri, care sunt următoarele:

1) Plexurile venoase vertebrale externe (*plexus venoși vertebrales externi*), localizate pe fețele anterioară și posterioară a coloanei vertebrale.

a) Plexurile venoase vertebrale externe anterioare (*plexus venosus vertebrales externi anteriores*), colectează sângele din porțiunile anterioară ale corpurilor vertebrale, ligamentul longitudinal anterior și mușchii adiacenți (profunzi ai gâtului).

b) Plexurile venoase vertebrale externe posterioare (*plexus venoși vertebrales externi posteriores*), sunt localizate pe fața posterioară a arcurilor și ligamentele galbene, apofizele transversale și spinoase; ele drenează mușchii profunzi, pielea spatelui, vertebrele și articulațiile lor.

2. Plexurile venoase vertebrale interne (*plexus venoși vertebrales interni*), se află în interiorul canalului rahidian, pe fața internă a pereților ei osoși, între aceasta și pahimeningele rahidian, unde constituie două plexuri longitudinale:

a) Plexul venos vertebral intern anterior (*plexus venosus vertebralis internus anterior*);

b) Plexul venos vertebral intern posterior (*plexus venosus vertebralis internus posterior*).

Plexul anterior e format din vene cu un diametru mai mare, iar cel posterior constă din vene mai mici. Aceste plexuri se întind de la nivelul mării găuri occipitale până la extremitatea inferioară a canalului sacral.

Plexurile venoase anterior și posterior se leagă prin anastomoze transversale aflate la nivelul fiecărei vertebre sub aspect de inele venoase. La fel se unesc plexurile venos vertebral intern posterior cu plexul vertebral extern posterior și intern anterior cu extern anterior. Plexurile menționate colectează sângele de la vertebrele și ligamentele interne și la nivelul marei găuri occipitale se unesc cu sinusul occipital și plexul bazilar.

Inconstante sunt venele tiroidiene inferioare care, anastomozându-se între ele, formează două trunchiuri principale ce se varsă în trunchiul brahiocefalic venos stâng.

Venele membrului superior (fig. 225)

Venele membrului superior se împart în două grupuri, superficial și profund, anastomozându-se unele cu altele. Venele superficiale se găsesc imediat sub piele, deasupra fasciei superficiale; venele profunde întovărășesc arterele și sunt numai duble față de acestea.

1. Venele superficiale ale membrului superior sunt: cefalica, bazilica și antebrațiala mediană, cu tributarele lor.

Venele digitale dorsale (vv. *digitales dorsales*) merg de-a lungul laturilor degetelor, unindu-se între ele prin ramuri comunicante oblice.

Venele digitale palmare (vv. *digitales volares*) se unesc cu venele digitale dorsale prin venele intercapitulare.

Vena cefalică (v. *cephalica*) începe în partea radială a rețelei venoase dorsale a mâinii și înconjoară, în sus, marginea laterală a antebrațului. Ea dă vena cubitală mediană, care primește un ram comunicant din venele profunde ale antebrațului. Vena cefalică urcă apoi pe fața anterioară a cotului. Pătrunzând în groapa infraclaviculară (*triunghiul deltopectoral*), străbate fascia clavipectorală, încrucișează artera axilară și se termină în vena axilară, chiar sub claviculă.

Vena cefalică accesorie iese dintr-un mic plex tributar de pe dosul antebrațului, sau de pe partea cubitală (ulnară) a rețelei venoase dorsale și se unește cu cefalica, sub cot.

Vena bazilică (v. *basilica*) începe în partea cubitală a rețelei venoase a mâinii. Se unește cu vena intermediară bazilică, ce duce apoi în sus, de-a lungul marginii mediale a bicepsului, urcând pe partea medială a arterei brahiale și se continuă înainte, ca venă axilară.

Vena mediană a antebrațului (v. *mediana anebrachii*) drenează

plexul venos de pe fața palmară a mâinii.

2. Venele profunde urmează traiectul arterelor și alcătuiesc venele lor satelite, fiind perechi.

Arcadele palmare superficială și profundă sunt întovărășite fiecare de câte o pereche de vene satelite, care alcătuiesc, respectiv, arcadele palmare venoase superficială și profundă.

Venele profunde ale antebrăului sunt satelite ale arterelor radială și cubitală.

Venele brahiale sunt așezate pe laturile arterei brahiale și primesc tributare care corespund ramurilor acestei artere.

Vena axilară (v. axillaris) începe la marginea inferioară a mușchiului rotund mare, continuă vena bazilică și se termină la marginea externă a primei coaste, unde se continuă cu vena subclaviculară.

Vena subclaviculară (v. subclavia), care este continuarea venei axilare, se întinde de la marginea externă a primei coaste la marginea medială a scalenului anterior, unde se unește cu vena jugulară internă pentru a forma vena brahiocefalică.

Tributarele ei sunt vena jugulară externă, uneori vena jugulară anterioară, alteori un mic ram care urcă înaintea claviculei, din vena cefalică.

La unghiul de unire cu vena jugulară internă, vena subclaviculară stângă primește canalul toracic, iar vena subclaviculară dreaptă primește duetul limfatic drept (marea venă limfatică).

Este important de cunoscut situația venei, deoarece este fixată la formațiunile vecine prin retinacule și ea nu se colabează în cazuri grave de colaps (șoc hipovolemic), putând astfel servi pentru puncții și practicarea perfuziilor.

Sistemul azigos

Marea venă azigos își are originea în cavitatea toracică, la nivelul spațiului XI intercostal drept prin unirea a doua ramuri de origine, respectiv unul extern, format din vena lombară ascendentă dreaptă și vena a XII-a intercostală și unul intern, inconstant format fie de pe fața venei cave inferioare, fie din vena renală dreaptă (mai rar).

În torace vena azigos urcă pe fața anterioară a coloanei vertebrale, la dreapta liniei mediane, până la nivelul T4, unde formează o curbă anterioară deasupra pediculului pulmonar drept și se deschide prin croșa sa, la nivelul peretelui posterior al venei cave

superioare.

Crosa azigos trece deasupra bronhiei și arterei pulmonare drepte și sub limfonodulii laterotraheali dreپți, fiind cuprinsă între pleura dreaptă, lateral de esofag, trahee și nervul vag drept, situate medial.

Vena azigos primește vena bronhială dreaptă posterioară, venele esofagiene și pericardice, venele intercostale, vena intercostală superioară dreaptă și vena mică azigos (*hemiazigos*) care coboară pe marginea stângă a coloanei vertebrale, în afara aortei, până la coasta a VII-a unde se curbează la dreapta, trece posterior de aortă, canalul toracic și se termină în vena azigos; colectează sânge de la nivelul primelor 6 – 7 artere intercostale, de obicei, și de la vena bronhială posterioară stângă). Primele două vene intercostale se pot vărsa și în trunchiul venos brahiocefalic.

Sistemul cav inferior

Vena cavă inferioară (*v. cava inferior*) duce spre inimă sângele venos din membrele inferioare, micul bazin și abdomen, fiind satelită aortei.

Are originea prin unirea celor două vene iliace primitive (*comune*), dreaptă și stângă, la nivelul discului intervertebral dintre vertebra a patra și a cincea lombară, de unde urcă vertical, pe partea dreaptă a coloanei vertebrale și, ajungând în dreptul primei vertebre lombare, se inflectează ușor spre dreapta și își sapă un șanț pe fața posterioară a ficatului. Străbate diafragma, intră în cavitatea toracică, străbate pericardul și se deschide în atricul drept.

În vena cavă inferioară se deschid venele *diafragmatice inferioare* (*vv. phrenicae inferiores*), venele lombare (*vv. lumbales*), venele suprarenale (*vv. suprarenales*), venele genitale (*v. spermatica interna* sau *v. ovarica*), venele renale (*vv. renales*), venele suprahepatice (*vv. hepaticae*) (fig. 204).

De asemenea, tot în vena cavă inferioară drenează sistemul venei portaie, aducând sângele din viscerele abdomino-pelviene străbate ficatul și se continuă cu venele hepatice, ce se varsă în vena cavă inferioară.

Vena portă (*v. portaie*) (fig. 226) colectează sângele venos din pereții canalului digestiv, începând de la stomac și până la porțiunea superioară a rectului, precum și de la vezica biliară, pancreas și splină. Ia naștere prin trei rădăcini venoase principale, care ca și ramurile lor

sunt, în general, satelite ale arterelor omonime:

— *Vena mezenterică inferioară* (*v. mesenterica inferior*), care drenează colonul stâng; ea se varsă în *vena splenică* (*v. lienalis*) formând un confluent venos; aceasta se unește cu *vena mezenterică superioară* (*v. mesenterica superior*), care drenează intestinul subțire, pancreasul, colonul drept; este continuată, cu direcția înspre ficat, de *vena portă*.

Aceste trei vene se unesc la nivelul celei de a doua vertebre lombare, înapoia colului pancreasului, pentru a constitui trunchiul venei porte.

Vena portă urcă spre hilul ficatului, unde se termină bifurcându-se (vezi pag.).

Trunchiul port mai primește: *vena coronară gastrică* (vena gastrică stângă), *vena pilorică* și *vena pancreaticoduodenală superioară dreaptă*.

Ramura sa dreaptă mai primește cele două vene cistice, iar ramura stângă este în legătură cu două vene obliterate, canalul lui Aranzii și vena ombilicală a ligamentului rotund.

Există anastomoze portocave și cava-cave care se dezvoltă în caz de obstrucție portală. Se disting:

1. Anastomozele exocardiotuberozitare. Venele polului superior al stomacului se anastomozează cu venele esofagiene, care se varsă în *v. azygos* și *v. hemiazygos* și mai departe în *v. cava superior*.

2. Anastomozele ombilicale. În regiunea ombilicului, anastomozează cu afluenții lor venele paraombilicale, care trec în masa *lig. teres hepatis* spre vena portă, *v. epigastrica superior* din sistemul *v. cava superior* (*v. toracica* internă, *v. brachiocephalica* și *v. epigastrica inferior* din sistemul *v. cava inferior* (*v. iliaca externa*, *v. iliaca communis*)).

3. Anastomozele rectale. Se realizează prin unirea venelor hemoroidale superioare, afluenți ai mezentericii inferioare, cu venele hemoroidale mijlocii și inferioare, dependente de sistemul cav inferior.

4. Anastomozele peritoneoparietale. Sunt venele lui Retzius, anastomoza portorenală și venele ligamentare ale ficatului.

5. Anastomozele portohepatice sunt foarte rare.

6. În regiunea lombară, ramurile originale ale venelor porțiunilor mezoperitoneale ale intestinului gros (din sistemul venei porte) anastomozează cu *vv. lumbales parietales* (din sistemul *v. cava*

inferior).

7. Pe peretele posterior al cavității abdominale există o anastomoză cava – cavă între ramurile originale ale vv. *lumbales* (din sistemul *v. cava inferior*) unite prin *v. lumbalis ascendens*, pară, care participă la originea vv. *azygos et hemiazygos* (din sistemul *v. cava inferior*).

În afară de vena portă hepatică există vene porte accesorii, situate în grosimea ligamentelor peritoneale, care leagă circulația viscerelor intraabdominale – îndeosebi a stomacului, veziculei biliare, ficatului – cu cea a peretelui abdominal și a bolții diafragmatice.

Dintre ele cităm: venele ligamentului falciform; venele ligamentului triunghiular stâng; venele ligamentului rotund; venele cistice; venele parabiliare, ce realizează o veritabilă arcadă de-a lungul căii biliare.

Venele hepatice (*vv. hepaticae*), se varsă în vena cavă inferioară, sunt formate din două grupe: venele principale (dreaptă, mediană și stângă) și accesorii (posterioare), ce ajung la fața posterioară a ficatului pe marginile venei cave.

Venele membrului inferior

Venele membrului inferior sunt dispuse în două sisteme: un sistem superficial, sau subcutanate, și altul profund, satelit arterelor (fig. 227).

1. Venele superficiale ale membrului inferior. Dispozitivul venos superficial, sau epifascial, prezintă mari variații și la nivelul membrului inferior. În mod schematic, putem considera că la nivelul piciorului, se formează 2 rețele venoase, una pe fața plantară și alta pe fața dorsală a piciorului (*rete venosum dorsale pedis*), ce confluează în două vene marginale, laterală și medială.

Vena marginală medială se continuă pe fața medială a gambei (paralel cu marginea medială a tibiei, iar apoi pe fața medială a coapsei. Ea primește numeroase tributare regionale și contractă anastomoze cu rețeaua profundă pentru a se vărsa, la nivelul bazei triunghiului lui Scarpa, în vena femurală (joncțiunea safenofemurală), alcătuind crosa safenă. În prealabil a primit și afluenți venoși din regiunea inferioară a abdomenului (*v. epigastrica superficialis*, *v. circumflexa ilium superficialis et vv. pudendae externae*). Fiind cea mai lungă venă din organism, este numită vena safenă mare (*v. saphena magna*).

Pe parcursul său prezintă anastomoze cu vena marginală laterală prin așa-numitele vene comunicante (*rr. communicantes*), plasate la nivelul maleolei tibiale, sub genunchi și deasupra, fiecare având 1 – 3 valvule dirijante.

În ceea ce privește *vena marginală laterală*, ea se continuă pe fața posterioară a gambei, primind tributare din această regiune și se varsă în vena poplitee (*joncțiunea safenopoplitee*), unde se află întotdeauna o valvulă cardinală. Ea formează, la nivelul gambei, vena safenă externă (*v. saphena parva*).

2. Venele profunde ale extremității inferioare merg alături cu arterele și ramurile lor; au numeroase valvule.

Venele digitale plantare (*vv. digitales plantares*) ies din plexurile de pe fețele plantare ale degetelor și, după ce trimit comunicații spre venele digitale dorsale, se unesc pentru a forma patru *vene metatarsiene plantare* (*vv. metatarsae plantares*); acestea se duc îndărăt în spațiile metatarsiene, pentru a forma *arcada venoasă plantară profundă*, care se află în tovărășia arcadei arteriale plantare. Din arcada venoasă plantară profundă, merg venele plantare medială și laterală îndărăt, lângă arterele corespunzătoare și se unesc îndărătul maleolei mediale pentru a forma venele tibiale posterioare.

Venele tibiale posterioare (*vv. tibiales posteriores*) întovărășesc artera tibială posterioară și se unesc cu venele peroniere.

Venele tibiale anterioare (*vv. tibiales anteriores*) continuă în sus venele satelite ale arterei pedioase, și se unesc cu venele tibiale posterioare, pentru a forma vena poplitee.

Vena poplitee (*v. poplitea*), formată din unirea venelor tibiale anterioare și posterioare, urcă prin groapa poplitee, spre inelul aductorului mare, unde devine vena femurală.

Vena femurală (*v. femoralis*) întăvărășește artera femurală, începând la nivelul aductorului mare și terminându-se la nivelul ligamentului inghinal (*arcadei crurale*), unde devine vena iliacă externă. Ea primește numeroase tributare musculare; cam la 4 cm sub ligamentul inghinal, *vena femurală profundă* (*v. profunda femoris*); ceva mai sus, safena mare; venele circumflexe femurale laterale și mediale. O valvulă se află la extremitatea superioară a venei femurale, iar o altă deasupra deschiderii femuralei profunde.

Vena femurală profundă primește tributare care corespund ramurilor musculare și perforante ale arterei; stabilește comunicații cu

vena poplitee, în jos și cu vena fesieră inferioară, în sus.

Circulația sângelui la făt (fig. 228)

Fătul primește de la mamă substanțele nutritive și oxigenul necesar pentru viață prin vasele placentei. Aceasta se dezvoltă din tunică mucoasă a uterului și vasele sangvine ale membranelor fetale. În placentă vasele uterului nu comunică cu vasele fătului, însă prin pereții lor se produce un intens schimb de substanțe între făt și organismul mamei.

Placenta este legată de făt cu ajutorul *cordonului ombilical*, în componența căruia se află două *artere ombilicale* (ramurile arterelor iliace interne ale fătului) și o *venă ombilicală*. Aceste vase trec din cordon în corpul fătului prin orificiul din peretele său abdominal anterior (inelul ombilical). Prin artere sângele ajunge de la făt la placenta, aici primește substanțe nutritive, oxigen și devine arterial, iar apoi se întoarce la făt prin vena ombilicală (fig. 228). Aceasta vine la ficatul fătului și se împarte în două ramuri. Una din ele se varsă direct în vena cavă inferioară (canalul venos Aranzii). Cealaltă ramură trece prin hilul ficatului și se ramifică în țesuturile sale în capilare. De aici sângele matern împreună cu sângele venos din vena portă a fătului se varsă în vena cavă inferioară. În aceasta, prin urmare, sângele nu este arterial, ci amestecat. În atriul drept acest sânge se amestecă a doua oară cu cel venos, care vine aici din vena cavă superioară. O parte a sângelui din atriul drept nimereste în ventriculul drept, iar apoi în artera pulmonară. Cealaltă parte, mai mare, pătrunde prin orificiul oval în atriul stâng, unde se amestecă cu o cantitate mică de sânge venos din venele pulmonare. Din atriul stâng sângele este împins în ventriculul stâng, iar de acolo în aortă și se împarte prin albia marii circulații, legată prin arterele ombilicale cu placenta. După ce de la aortă pleacă artere spre cap și membrele superioare, în ea se varsă *canalul arterial* (canalul Botallo). Prin el sângele, nimerit din ventriculul drept în artera pulmonară, se scurge aproape tot în aortă, iar la plămânii ce nu funcționează ajunge doar o cantitate mică. Așa dar, ambii ventriculi pompează sângele în marea circulație și de-aceia pereții lor au grosime aproape egală.

În toate arterele fătului circulă sânge amestecat, însă capul și partea superioară a trunchiului, în special în prima jumătate a dezvoltării intrauterine, primesc sânge ceva mai puțin amestecat decât celelalte părți ale corpului. Aceasta favorizează o mai bună și mai

energică dezvoltare a creierului.

Capilarele.

Sistemul capilar se găsește interpus între artere și vene.

Capilarele sunt reprezentate de conducte sau canale foarte fine și înguste, cu un diametru între 6 și 30 microni. Capilarele cele mai mici (mai înguste) permit trecerea numai a hematiilor (dispuse individual sau în coloană unică – șir indian) și a plasmei. Aceste structuri sunt ubicvitare, prezente în toate organele și țesuturile, la care nivel constituie rețele de formă și mărimi variate în funcție de caracterele morfofuncționale ale organelor și țesuturilor (dreptunghiulare în mușchi, poligonale în plămâni etc).

Capilarele sunt primele structuri vasculare care apar în făloși ontogeneză, ele fiind prezente la toate animalele și persistă în decursul întregii vieți. Ele au o mare capacitate de regenerare, sunt structuri plastice și, în unele condiții, prin organizarea unei medii, ele se transformă în artere sau vene.

Structura capilarelor este adaptată pentru realizarea condițiilor optime necesare schimbărilor active dintre sânge și țesuturi.

Structura histologică a capilarelor. Capilarele, ca unități morfofuncționale, sunt alcătuite din peretele capilar și din țesutul pericapilar. Peretele este format din endoteliu și din membrană bazală între care se delimitează un spațiu „subendotelial” (cu o lărgime de 100 – 150 Å).

Endoteliul este reprezentat printr-un epiteliu simplu pavimentos.

Membrana bazală a capilarelor este alcătuită din cele două componente, lama bazală mucopolizaharidică, amorfă și fin fibrilară, și lama reticulară, impregnabilă cu nitrat de argint. În grosimea componentei musculopolizaharide se găsesc pericitele, astăzi considerate celule nediferențiate, capabile de a se diferenția în decursul regenerării vaselor.

Membrana bazală capilară are un rol mecanic de suport și se opune dilatărilor excesive. Ea reprezintă, în același timp, și o membrană selectivă pentru apă și moleculele mici (cu un diametru sub 50 Å). Este o structură dinamică cu multiple posibilități adaptative. Structuralitatea și integritatea sa morfofuncțională este determinată și condiționată de numeroși factori umorali, enzimatici și neuroendocrini.

Spațiul subendotelial, situat între endoteliu și membrana bazală, este ocupat de un material amorf și conține, pe de o parte, microvilii celulelor entoteliale, iar pe de altă parte, prelungirile histiocitelor pericapilare.

Țesutul conjunctiv pericapilar este reprezentat de fibre colagene și de reticulină, care constituie un suport capilarului și de celule: fibrocite și histiocite. Histiocitele sunt elementele pericapilare cele mai numeroase, iar prelungirile lor citoplasmaticе străbat peretele pericapilar și plutesc în lumenul acestuia, prezentând o activitate proprie de pinocitoză și fagocitoză.

Clasificarea capilarelor. Principalele tipuri de capilare. În mod uzual, capilarele sunt clasificate în capilare sangvine, limfatice și sinusoidale.

1. *Capilarele sangvine* sunt, la rândul lor, de două tipuri: arteriovenoase sau vase preferențiale și capilare sangvine „adevărate”.

A. *Capilarele arteriovenoase* (sau vase preferențiale) reprezintă calea directă de legătură dintre arteriole și venule. De-a lungul peretelui lor se găsesc celule musculare netede, izolate sau dispuse în mici insule și sunt inervate, având o capacitate proprie de vasoconstricție. Se consideră că prin aceste vase preferențiale sau capilare arteriovenoase se realizează circulația în condiții normale; în cazuri de suprasolicitări sau în condiții patologice, ele drenează o parte din sânge în capilarele adevărate.

B. *Capilarele sangvine adevărate* sunt lipsite atât de elemente musculate cât și de o inervație proprie. Iau naștere din arteriole și din porțiunea arterială a canalelor preferențiale și se varsă în segmentul venos al acestor canale ca și în venule. Ele prezintă numeroase anastomoze, alcătuind o rețea vastă, numită „patul capilar”.

În marea majoritate a cazurilor capilarele sangvine sunt situate între o arteră și o venă. Când aceste capilare se întrerup între două vase de același tip ele constituie așa-numitele rețele admirabile, care pot fi arteriale (glomerulul renal) și venoase (ficatul).

2. *Capilarele sinusoidale* reprezintă un tip particular de vase capilare, ele fiind localizate în organele activ metabolice. Acest tip de capilar este adaptat pentru o circulație lentă, ceea ce favorizează schimburile dintre sânge și țesuturi, și asigură un contact intim între aceste două elemente. Au un traiect neregulat, anfractuos, diametrul lor mediu este de 20 microni (deși adesea chiar și mai mare), la nivelul

lor circulația poate fi atât de lentă încât dă impresia de stagnare; există teritorii în care circulația este absentă din aceste capilare, capilarele sinusoidale goale colabând. În mod caracteristic, sunt căptușite de celule reticuloendoteliale, iar peretele lor este discontinuu.

Capilarele sinusoidale pot fi sangvine (ficat, splină, măduvă osoasă, unele glande endocrine) și limfatice (limfonoduli).

Circulația capilară. Circulația la nivelul canalelor preferențiale (capilare arteriovenoase) este de tip activ, în timp ce la nivelul capilarelor adevărate este de tip pasiv, ea reprezentând, în mod esențial, reflectarea presiunii hidrostatice din vasele proximale și distale. În repaus, canalele preferențiale sunt contractate, iar în activitate dilatate, și în acest fel se realizează atât debitul cât și presiunea, în raport cu activitatea metabolică existentă, și se creează condițiile optime de schimb.

Însă, deși circulația în patul capilar (capilarele adevărate) este de tip pasiv, aceste vase capilare au capacitatea de a se contracta și relaxa (dilata) independent de starea arterelor și a venelor; ele se închid în condițiile unei presiuni arteriolare crescute și se deschid când aceasta revine la normal. Stimularea directă a capilarului are un efect similar. Datele existente sugerează că aceste modificări de lumen nu sunt expresia unor fenomene vasomotorii, ci sunt determinate de procese intracitoplasmice de tumefiere.

În organele și țesuturile în stare obișnuită de funcțiune, numai o parte din capilare participă la circulația sangvină; pe măsură ce nevoile metabolice ale țesutului sau organului cresc, se intensifică și circulația capilară, iar numărul capilarelor active crește proporțional cu activitatea celulară.

Permeabilitatea capilară. Permeabilitatea este caracteristica funcțională majoră a capilarelor și factorul esențial în realizarea schimburilor dintre sânge și țesut. Această proprietate definește numai capilarele, arterele și venele fiind lipsite de permeabilitate. În acest sens capilarul, ca unitate morfofuncțională – format din endoteliu, membrană bazală și țesut pericapilar – reprezintă o membrană biologică cu permeabilitate selectivă (în condiții normale capilarele nu sunt permeabile pentru proteine). În numeroase procese patologice se produc modificări ale permeabilității (mai ales în sensul unei permeabilități excesive – hiperpermeabilitate) consecutiv alterațiilor structurilor componente ale peretelui capilar. Structura

întregului capilar și, în mod particular, cea a endoteliului, permite realizarea schimburilor dintre sânge și țesuturi (și dintre țesuturi și sânge) prin următoarele principale modalități:

- Difuziunea sau filtrarea transendotelială, deci prin grosimea celulelor endoteliale: este un transfer pasiv prin care trec apa și moleculele mici;

- Transferul interendotelial se realizează la nivelul complexelor joncționale și /sau a porilor și

- Transferul activ, care se realizează mai ales prin pinocitoză, dar și prin rofecitoză.

Dispozitive vasculare de tip special. În afară de sistemele port sau abdominal, arteriale și venoase, s-au descris anastomoze arteriovenoase și artere cu „periniță”.

Anastomozele arteriovenoase, care nu trebuie confundate cu canalele preferențiale sau capilarele arteriovenoase, reprezintă un sistem de legătură directă între arteră și venă, situat proximal față de rețeaua capilară; deschiderea lor „pune în repaus” sistemul capilar preferențial, diminuându-i debitul sangvin. După prezența sau absența unui segment intermediar se deosebesc două tipuri principale: anastomoza simplă și anastomoza cu segment intermediar.

Anastomoza arteriovenoasă simplă reprezintă o conexiune directă: artera emite o ramificație laterală cu „structura venoasă” care se varsă într-o venă cu un calibru mai mare. Lipsite de celule mioepiteliale, reglarea la nivelul acestor structuri se efectuează sau prin musculatură circulară venoasă sau prin „perinițe musculare longitudinale subintimale”. Acest tip de anastomoză se găsește în miocard și plămâni, în uter și placentă, în rinichi.

Arterele cu „periniță” reprezintă o formă particulară de arteră adaptată pentru reglarea debitului circulator. Caracteristic acestor dispozitive este prezența, între endoteliu și limitanta elastică internă, a unor grupe de celule, fuziforme în repaus și globuloase în contracție; în contracție, aceste celule formează o excrescență sub formă de periniță, care obliterează complet lumenul. Se găsesc mai frecvent situate în mucoasa nazală și a buzelor, dar și la nivelul arteriolelor renale etc. Paralel cu reglarea debitului circulator, ele participă și la reglarea presiunii sangvine.

Schimbările legate de vârstă ale structurii sistemului circulator. La prima inspirație a nou-născutului tot sângele din jumătatea dreaptă

a inimii trece prin artera pulmonară în mica circulație, ocolind canalul Botallo și orificiul oval. Ca urmare acest canal se obliterează și peste câțva timp lumenul său dispare, iar orificiul oval se închide cu un pliu al endocardului, care în curând se lipește de marginile sale, orificiul transformându-se în foseta ovală. După naștere în jumătatea dreaptă a inimii circulă sânge venos, iar în cea stângă – numai sânge arterial. Vasele ombilicale se obliterează și ele: vena ombilicală se transformă în *ligamentul rotund al ficatului*, iar arterele ombilicale – în *ligamentele ombilicale laterale*, ce coboară în jos de la ombilic de-a lungul feței interne a peretelui abdominal.

Inima copiilor mici se deosebește mult de inima adulților prin formă și greutatea relativă. Ea este sferică, pereții ventriculilor sunt puțin dezvoltati în grosime. Inima crește deosebit de energic în primii doi ani, ventriculul drept dezvoltându-se mai puțin decât cel stâng. Între 7 și 12 ani dimensiunile relative ale inimii cresc mai încet decât dimensiunile corpului. În această perioadă supravegherea dezvoltării școlarilor din partea medicului trebuie să fie foarte atentă pentru a preveni suprasolicitarea inimii (munca fizică grea, îndeletnicirea excesivă cu sportul etc). În perioada maturizării sexuale (la 14 – 15 ani) inima crește din nou intens.

O creștere înceată a inimii continuă și după 30 de ani. Schimbările individuale ale greutateii și dimensiunilor inimii pot fi condiționate de caracterul profesiei.

Spre bătrânețe, în pereții aortei și ai altor artere și vene mari scade numărul elementelor elastice și musculare, se dezvoltă țesutul conjunctiv, se îngroașă tunica internă și se depun săruri de calciu (scleroza vaselor). Din cauza acestui fapt elasticitatea vaselor scade, iar alimentarea cu sânge a țesuturilor se înrăutățește.

Sistemul vascular limfatic (fig. 229)

Sistemul vascular limfatic reprezintă ansamblul de vase prin care circulă limfa, de la țesuturi și organe spre inimă, și este alcătuit din capilarele limfatice, vasele limfatice și ganglionii limfatici.

Capilarele limfatice reprezintă începutul sistemului vascular limfatic și ele se găsesc într-o rețea imensă în țesutul conjunctiv lax al tuturor organelor, fiind situate între celule, unde se termină sau, mai bine-zis, încep, sub forma unor „degete de mânășă” sau a unor „funduri de sac”. Prin celălalt capăt, capilarele limfatice se anastomozează între ele, formând o rețea extrem de bogată și foarte neregulată, prezintă în

toate organele corpului.

Un capilar limfatic nu are același lumen pe toată lungimea lui și, în general, este mult mai mare decât un capilar venos, având un diametru mijlociu între 20 – 50 microni.

Peretele capilarului limfatic este constituit dintr-un țesut epitelial, numit endoteliu, care este aproape asemănător cu endoteliul capilarelor sangvine. Lichidul interstițial sau lacunar, care provine din plasma extravazată din vasele sangvine și reprezintă mediul de viață al celulelor, din el celulele luându-se și substanțele necesare metabolismului și tot în el vărsându-și produșii de dezasimilație, pătrunde prin acest endoteliu, în capilarele limfatice și, odată intrat în lumenul acestora devine limfă.

Vasele limfatice iau naștere din confluența capilarelor limfatice. Se formează mai întâi vase limfatice mici, rezultate din unirea capilarelor rețelei limfatice, apoi iau naștere vase limfatice mari.

Ca și capilarele, vasele limfatice nu au același calibru regulat, ci, pe traiectul lor, se observă porțiuni dilatate și altele strangulate, care le dau un aspect caracteristic, moniliform.

Vasele limfatice prezintă, ca și arterele și venele, un perete format din 3 tunici: externă, mijlocie și una internă. El este, în general, mai subțire decât peretele vaselor sanguine.

Tunica externă numită și adventice, este cea mai groasă, formată din țesut conjunctiv dispus paralel cu axul vasului, cu puține elemente elastice și rare fibre musculare netede. În adventicea trunchiurilor mari limfatice se găsesc vase sangvine, care asigură hrănirea acestora.

Tunica mijlocie este formată dintr-un strat subțire de fibre musculare netede, dispuse circular și din rare fascicule musculare dispuse tangențial sau longitudinal. Între elementele musculare se află și fibre elastice subțiri, precum și fibre colagene fine.

Unele vase limfatice au o componență musculară mai importantă, formând vase de tip muscular sau propulsor, iar altele au o musculatură mai redusă, formând vase de tip director sau conducător.

Tunica internă este constituită din endoteliu și dintr-un strat subțire de țesut conjunctiv, cu o bogată rețea elastică. Această tunică formează numeroase cute transversale, alcătuind valvulele semilunare sau sigmoide, dispuse în perechi în dreptul strangulărilor, valvule al căror rol este pe de o parte, de a direcționa curentul circulației limfatice, iar pe de altă parte, de a fragmenta coloana de lichid, ajutând,

astfel, circulația limfei de la periferie spre inimă.

Prin structura lor, vasele limfatice se aseamănă, deci, în mod deosebit, cu venele.

Prin confluența vaselor limfatice mari în vene limfatice din ce în ce mai puține ca număr, dar cu un calibru din ce în ce mai mare, iau naștere *trunchiuri limfatice groase* sau voluminoase. În corpul omenesc se cunosc două asemenea trunchiuri limfatice colectoare, marea venă limfatică și canalul toracic.

1. Marea venă limfatică sau duetul limfatic drept este un conduct foarte scurt, între câțiva milimetri și un centimetru lungime. Ea colectează limfa din vasele limfatice situate în:

- Jumătatea dreaptă a capului și gâtului;
- Jumătatea dreaptă a toracelui;
- Întregul membru superior drept.

Vasele limfatice ale acestor regiuni tributare sunt sinonime venelor din circulația sangvină și ele confluează, formând, în mod obișnuit, marea venă limfatică. Aceasta se varsă la locul de unire al venei jugulare interne drepte cu vena subclaviculară dreaptă, aducând, în acest fel, limfa în sistemul circulator sangvin venos.

Nu sunt rare cazurile când marea venă limfatică poate lipsi și atunci toată limfa este condusă cel mai adesea spre canalul toracic, sau fiecare din vasele *limfatice colectoare din dreapta, ca subclavicular, jugular intern, bronhomediastinal, cervical etc.*, se varsă separat și direct la confluența venoasă jugulosubclaviculară dreaptă, fără să se mai unească între ele și să se formeze trunchiul marei vene limfatice.

2. Canalul toracic (*ductus lymphaticus toracicus*) reprezintă cel mai voluminos și cel mai lung colector limfatic din organism și, totodată, cel mai important din trunchiurile limfatice ale corpului. El colectează limfa din cea mai mare parte a corpului și anume:

- Întreaga jumătate inferioară sau subdiafragmatică a trunchiului și din membrele inferioare;
- Jumătatea stângă a capului și gâtului;
- Jumătatea stângă a toracelui;
- Întregul membru superior stâng.

Canalul torac se prezintă sub forma unui conduct lung de 25 – 30 cm, care rezultă din unirea vaselor limfatice lombare cu cele intercostale din spațiul 12, și din vasele limfatice care aduc limfa colectată din chiliferele centrale ale vilozităților intestinale.

Confluența acestor vase limfatice poate avea loc fie în cavitatea abdominală, în regiunea lombară – poziția joasă – când canalul toracic începe, de cele mai multe ori, printr-o mică dilatație, numită *cisterna chyli*, a lui Pecquet, situată înapoia pancreasului, fie în cavitatea toracală – poziția înaltă –, când *cisterna chyli* lipsește.

De la originea sa, canalul toracic urcă vertical, traversează diafragma în cazul poziției joase sau intraabdominale și se situează în mediastinul posterior, înaintea coloanei vertebrale, între aceasta și esofag.

Spre partea superioară a cutiei toracice canalul toracic se îndreaptă ușor spre stânga, astfel încât, ajungând la baza gâtului, el se găsește situat în stânga coloanei vertebrale.

La acest nivel, canalul toracic se incurbează înainte, descriind o cârjă – cârja sau crosa canalului toracic – cu concavitatea în jos și înainte și se ramifică în formă de „delta” cu 2 – 3 sau mai multe brațe, vărsându-se la locul de confluență dintre vena jugulară internă stângă, cu vena subclaviculară stângă, în zona numită trigonul lui Waldeyer – Pirogov.

Înainte de vărsare, canalul toracic prezintă o dilatație, numită ampula sau sinusul canalului toracic, mult mai constantă decât *cisterna chyli*.

Ganglionii limfatici (limfonoduli). Caracteristic este faptul că, de-a lungul vaselor limfatice, se găsesc dispuși ganglioni limfatici, prin care limfa trece, îmbogățindu-se conținutul cu un număr variabil de limfocite produse de aceste organe limfopoietice.

Aspectul lor este diferit – ovoidal, sferic sau chiar reniform, cu dimensiuni cuprinse între limita vizibilității și 2, 5 cm. Au o consistență moale, astfel încât, în stare normală, ei nu pot fi palpați, adică prin piele (fig. 230).

La fiecare limfonodul vom găsi, deci, vase limfatice aferente, care aduc limfa în ganglioni și vase limfatice eferente, prin care limfa pleacă din ganglioni cu un număr crescut de limfocite.

Ca structură, un ganglion limfatic prezintă două părți:

- O capsulă fibroelastică de înveliș;
- Țesutul sau parenchimul ganglionar.

Capsula ganglionului este învelișul fibroelastic, care acoperă suprafața acestuia și care trimite în profunzime numeroase septuri, ce delimitează, în țesutul ganglionar, două zone:

— O zonă corticală spre periferie, cu spații mai mari, în care se organizează foliculii limfatici;

— O zonă medulară, spre centru, cu spații mai mici în care se găsește țesutul limfoid al limfonodulului, dispus în cordoane.

Ganglionii sunt așezați în lungul vaselor limfatice și grupați, în anumite zone, în grămezi ganglionare.

Astfel, la *membrele superioare* găsim 1 sau 2 limfonoduli olecranieni, la nivelul cotului, iar la rădăcina membrelor superioare găsim ganglionii axilari, în care este colectată limfa din toate regiunile membrelor superioare, din regiunea scapulară precum și din regiunea toracală externă.

La *membrele inferioare* există câțiva ganglioni poplitei, în regiunea poplitee de pe fața posterioară a genunchiului, iar cei mai importanți sunt ganglionii limfatici inghinali, unii superficiali, iar alții profunzi, situați la rădăcina membrelor inferioare.

Ganglionii inghinali superficiali sunt localizați pe fața anterioară a coapsei, în regiunea trigonului femural al lui Scarpa, imediat sub tegument. Ei colectează limfa membrului inferior în totalitate, limfa jumătății inferioare a regiunii abdominale, adică a regiunii subombilicale și, de asemenea, limfa din regiunea organelor genitale externe și din regiunea fesieră.

Limfonodulii inghinali profunzi sunt situați profund, călare pe arcada femurală sau inghinală. Ei sunt în număr de 1 sau 2, numiți și ganglionii lui Clocquet și Rosenmüller și în ei este colectată toată limfa de la ganglionii inghinali superficiali, limfă care apoi, este condusă spre grupele ganglionare iliace, din regiunea iliacă.

La *nivelul trunchiului* se descriu ganglioni limfatici dispuși în hilul fiecărui organ, precum și pe traiectul vaselor limfatice ale acestora. Astfel, în cavitatea abdominală sunt ganglionii hepatici, gastrici, splenici, mezenterici, hipogastrici etc. în cavitatea toracică găsim, de asemenea, ganglioni pulmonari, mediastinali, esofagieni, traheali, intertraheobronhici etc.

La *nivelul capului și gâtului* întâlnim limfonodulii care colectează limfa acestor regiuni.

Astfel, la nivelul capului există un inel de ganglioni limfatici, dispuși la limita dintre cap și gât: ganglionii submentali, submandibulari, preauriculari sau parotidieni, retroauriculari sau mastoidieni și occipitali.

La nivelul gâtului ganglionii limfatici sunt situați în jurul viscerelor acestei regiuni, precum și de-a lungul vaselor corespunzătoare: ganglionii laringieni, tiroidieni, faringieni, jugulari externi, jugulari interni și recurenționali, aceștia din urmă fiind situați de-a lungul nervilor recurenți sau laringieni inferiori.

Funcțiile ganglionilor limfatici sunt multiple:

- Produc limfocite, din acest punct de vedere reprezentând cele mai importante organe limfoformatoare sau limfopoietice;

- Formează o barieră împotriva microbilor intervenind activ și eficace în mecanismele de apărare ale organismului împotriva infecțiilor;

- Opresc unele substanțe străine, ce pătrund în organism, dovedindu-și odată în plus rolul lor de apărare a organismului;

- Au și un rol în circulația limfei, care, spre deosebire de sânge (care circulă în dublu sens), circulă în sens unic, de la periferie spre centru.

Splina (lien, splen) (fig. 231) este un organ limfatic situat pe traiectul circulației sangvine, fiind deci, astfel, un organ hemolinfatic. Are formă tetraconică, în general variabilă; se află în spațiul subfrenic stâng și se proiectează pe pereții anterior și lateral al abdomenului, în hipocondrul stâng, la nivelul vertebrei T11, iar lateral, în dreptul coastelor IX, X și XI, fiind astfel situată oblic sub arcul costal stâng și, în mod normal, nu poate fi palpată. Arcul ei lung se găsește de-a lungul coastei a X-a.

Pe viu, bogat vascularizată, prezintă o față laterală, în raport cu diafragma, o față medială, subîmpărțită prin prezența hilului, în 3 fațete de contact cu organele învecinate (medial și posterior, amprenta rinichiului stâng; medial și anterior, fațeta stomacului, medial și inferior, fațeta unghiului aortic); două margini; două extremități.

Hilul splenic este situat în partea concavă; prin hil trec artera și vena. La exterior organul este învelit într-o capsulă și acoperit de peritoneu. De la capsulă pornesc în țesutul splinei trabecule (septuri), între care se află insulițe de țesut limfoid (pulpa roșie și pulpa albă). În acest țesut se dezvoltă și se maturizează limfocitele, ce nimeresc de aici în venele splinei.

În afară de procesul hematopoietic, în splină se produce distrugerea eritrocitelor și fagocitelor bătrâne. În cazul unor maladii parazitare ale sângelui, legate de distrugerea în mare cantitate a

eritrocitelor, de exemplu în cazul malariei, splina se mărește simțitor. Acest organ servește și ca rezervor provizoriu al sângelui, deoarece țesuturile sale sunt în stare să înmagazineze foarte mult sânge (până la 16% din cantitatea sa generală). Așa dar, splina participă la reglarea generală a tensiunii sangvine, deși omul poate trăi totuși și fără splină (după îndepărtarea ei pe cale chirurgicală).

Dezvoltarea vaselor limfatice

Filogeneza. *La animalele acvatice* (pești), care respiră cu branhiile și posedă o inimă venoasă constituită din două camere, limfa este transportată cu ajutorul inimii limfatice, care reprezintă o umflătură a vasului limfatic; aceasta pulsează limfa în patul venos. Ganglionii limfatici încă nu există, iar țesutul limfatic are un caracter diseminat. La amfibii numărul inimilor limfatice crește; ultimele sunt situate în perechi la limitele dintre trunchi și membre (perechea anterioară și posterioară). Țesutul limfatic din diseminat devine concentrat sub aspectul unor noduli (foliculi), situați în mucoase.

La formele terestre când branhiile sunt substituie complet de plămâni, iar pe lângă circulația sangvină a corpului se mai dezvoltă circulația pulmonară apar factori noi, care înlesnesc mișcarea limfei (lucrul cordului). În legătură cu aceasta funcția inimilor limfatice decade și ele încep să dispară; se păstrează numai o singură pereche (posterioară). Totodată crește numărul vaselor limfatice.

La crocodili (la care inima este completamente patruloculară) apare pentru prima oară ganglionul limfatic (în mezou). La păsări se prelungește procesul dispariției inimilor limfatice (care persistă numai în perioada embrionară) și creșterea numărului vaselor limfatice, în interiorul cărora apar valvule, care împiedică mișcarea limfei în direcție opusă. De-a lungul aortei se dezvoltă vase limfatice, care confluează în venele brahiocefalice. Apar câțiva ganglioni limfatici. La mamifere, odată cu apariția diafragmului muscular și dezvoltarea ulterioară a cordului, vaselor sangvine și musculaturii scheletului, mișcarea limfei se înlesnește și mai mult, datorită acțiunii aspiratoare a cutiei toracice, contractării cordului, vaselor sangvine și musculaturii. Necesitatea inimilor limfatice dispare definitiv, și acestea se reduc complet. Totodată crește numărul vaselor limfatice în interiorul cărora se dezvoltă valvule numeroase. Căile limfatice, situate de-a lungul aortei se unesc într-un trunchi impar mare, ductus toracicus. Crește brusc numărul ganglionilor limfatici, mai ales la

primate.

Ontogeneza. La om, datorită mersului biped, crește numărul valvulelor în vasele limfatice ale membrelor, mai ales celor inferioare. La om se observă cel mai mare număr de ganglioni limfatici, ceea ce mărturisește importanța sporită a funcției de barieră a sistemului limfatic, care limitează răspândirea procesului patologic.

La embrionul omului de 5 – 6 săptămâni a dezvoltării intrauterine în mezenchima, ce înconjoară venele cardinale, se ivesc glote limfatice cu diametrul de 30 – 50 microni, care nu se unesc între ele. Celulele mezenchimale, ce înconjoară aceste glote, se turtesc, se unesc între ele și cu mezenchima adiacentă. Mărindu-se în dimensiuni; gloțele se unesc între ele și formează sacii limfatici jugulari și retroperitoneali, care prezintă mari cavități cu multe camere, mărginite de mezenchima adiacentă cu un strat de celule mezenchimale turtite.

La embrionii de 18 – 22 mm lungime gloțele limfatice, situate de-a lungul trunchiurilor venelor cardinale se unesc, formând canale întortocheate, care se întind pe spațiile perivenoase și formează o rețea de plexuri, aranjate lângă aorta dorsală. Din aceste plexuri la embrionii de 22 – 24 mm lungime se formează 2 trunchiuri cu diametrul de 200 microni, care sunt dispuși pe suprafața laterală a coloanei vertebrale ventral de venele cardinale și unesc sacii limfatici jugular și retroperitoneal. Ambii saci se unesc între ei cu multiple anastomoze, iar peretele lor e alcătuit dintr-un strat de endoteliocite.

Forma bilaterală a canalului toracic se păstrează până la vârsta de 8 – 9 săptămâni. Apoi canalul stâng se reduce, înlocuindu-se cu țesuturi limfoide, iar cel drept, mărindu-se în dimensiuni, se plasează în regiunea arcului aortei în stânga și se deschide în sacul limfatic jugular stâng. Din partea cranială a canalului limfatic drept și sacului limfatic jugular drept se formează canalul (duetul) limfatic drept.

Organele hematopoietice și sistemul imunitar

Organele hematopoietice sau hematoformatoare, atât măduva osoasă cât și ganglionii limfatici și splina, au un plan comun de organizare, ele fiind formate dintr-o capsulă, dintr-o stromă și un parenchim.

Capsula este alcătuită, în mod esențial, din țesut conjunctiv, însă prezintă anumite variații structurale în raport cu organul studiat.

Stroma organelor hematopoietice este constituită din țesut

(conjunctiv) reticular. Fibrele de reticulină formează o rețea tridimensională. Celulele reticulare fixe sunt considerate elementele cele mai imature (nediferențiate) prezente la adult, ele fiind dotate cu multiple potențialități biologice, respectiv morfofuncționale.

Prin procesul de hematopoieză medulară iau naștere cele trei serii principale de elemente sangvine: granulocitele, hematiile și trombocitele.

Măduva osoasă roșie hematoformatoare nu reprezintă un „țesut pur”. Deși predomină în mod semnificativ celulele seriilor mieloidă, eritocitară (normoblastică) și megacariocitară în măduvă, pe lângă celulele adipoase, se mai găsesc și limfocite, plasmocite, celule reticulare și monocite. Aceste celule reprezintă populația ologentă a măduvei; ele pot fi autohtone, luând naștere din structurile nemieloide ale organului sau hematogene, provenite în măduvă din sânge.

De asemenea, în măduva osoasă se găsesc, în mod constant, insule limfoide. Acest țesut limfoid este reprezentat prin structuri foliculare, uneori chiar cu centru germinativ.

Sistem imunitar

Sistemul imunitar este extrem de complex, cu o serie de roluri în menținerea homeostazei și sănătății. La fel ca sistemul endocrin, el exercită un reglaj al organismului odată cu funcțiile de apărare, datorită unor componente circulante capabile de a acționa în locuri foarte îndepărtate de punctul lor de origine. Complexitatea sistemului rezultă dintr-o rețea intricată de comunicări, capabile de a exercita efecte multiple, având la bază un număr relativ redus de tipuri celulare distincte. În felul acesta, mecanismul de reglare imunitar poate amplifica enorm un răspuns dat sau îl poate diminua considerabil, în funcție de necesitățile de moment ale organismului. Un sistem imunitar care funcționează normal reprezintă o apărare eficientă împotriva unor particule străine, cum sunt agenții microbieni patogeni, și împotriva unor celule native care au fost supuse unei transformări neoplazice. O funcționare defectuoasă a sistemului imunitar duce la îmbolnăvire.

Componentele sistemului imunitar

Componentele genetice, celulare și moleculare, ale sistemului imunitar, sunt combinate într-o serie de conexiuni extrem de complexe. Relațiile între aceste componente sunt reciproce și circumscrise. Controlul reglator al mecanismelor imune este în funcție

de interacțiunile lor.

Principalele componente ale sistemului imunitar sunt macrofagele și limfocitele (celulele T și B).

Limfocitele T sunt denumite astfel pentru că sunt derivate din timus sau influențate de timus în cursul dezvoltării lor. Celulele T sunt răspunzătoare de diverse funcții ale imunității celulare, incluzând reactivitatea cutanată întârziată, apărarea împotriva anumitor microorganisme, fungi, agenți patogeni bacterieni intracelulari, virusurile variolei, vaccinei etc., respingerea imunologică de alogrefe și imunitatea antitumorală.

Limfocitele B sunt denumite astfel pentru că se dezvoltă în bursa Fabricius la păsări și în măduva spinării la unele specii, printre care și la om. Celulele B și celulele plasmatice care provin din ele sunt răspunzătoare de funcțiile de imunitate umorală. Aceasta din urmă se exprimă prin producerea de proteine plasmatice circulante, numite anticorpi sau imunoglobuline.

Imunoglobulinele (IgG, AgA, IgM, IgD, IgE) sunt moleculele proteice purtătoare ale activității anticorpilor, adică ale proprietății de asociere specifică cu substanța care a provocat formarea antigenului.

Macrofagele au capacitatea de a înghiți și de a omorî agenții patogeni microbieni.

Țesutul limfatic sau limfoid. Este cel de al doilea țesut hematopoietic și reprezintă o variantă a celui mieloid.

Complexul limfopoietic este format din două compartimente principale, compartimentul central, reprezentat prin organe limfoepiteliale de origine endodermală – timusul și echivalentele bursei lui Fabricius la mamifere (și om) – și compartimentul periferic, de origine mezenchimală, format din ganglionii limfatici și splină.

Tot în cadrul țesutului limfoid se include și țesutul limfoepitelial, format din varietatea densă de țesut limfoid, cum sunt structurile foliculare și timusul.

1. *Structurile foliculare* sunt reprezentate prin foliculi izolați, localizați în submucoasa intestinală, respiratorie, urinară etc., și foliculi aglomerați, aflați la nivelul tubului digestiv și reprezentanți de formațiunile, ce alcătuiesc inelul lui Waldeyer (amigdala linguală, palatină, tubară și faringiană), plăcile lui Peyer din ileonul terminal și aparatul limfoid al appendicelui.

2. Timusul (fig. 232) este un organ limfoepitelial de tranziție, de

o deosebită importanță, întrucât limfocitele timus-dependente au rolul de a conserva integritatea somatică a organismului și, atât timp, cât timusul este în activitate completă, organismul are posibilități mai mari de a elimina celule mutante somatice, celulele canceroase fiind și ele celule mutante.

Este format dintr-o capsulă conjunctivă și lobuli care prezintă o zonă centrală-medulară și una periferică, bazofilă-corticală. Corticala și medulară au în constituție celulele stromale de tip reticular și celule parenchimatoase, respectiv timocite (limfocite timice), mai numeroase în corticală. În medulară mai există corpusculii lui Hassal alcătuiți din celule epiteliale aplatizate, dispuse în lamele concentrice.

Timusul este un organ complex, având atât funcții imunologice și citogenetice cât și funcții de glandă endocrină, precum și funcții metabolice.

Conchizând asupra limfopoiezei și țesutului limfoid remarcăm faptul că există două linii distincte de limfocite: una de origine timică – limfocite timus – dependente și alta de origine reticulară, ce iau naștere în limfoganglioni și splină. De asemenea, există limfocite cu viață scurtă, 3 – 4 zile, prezente în timus și măduva osoasă, de unde ajung doar în țesuturi, reprezentând 20% din totalul limfocitelor și limfocite cu viață lungă (80%), prezente predominant în limfă, limfoganglioni și sânge, care parcurg în permanență circuitul sânge-țesuturi-limfonoduli-canal toracic-sânge. Ultimele cercetări par să conducă la concluzia că celulele sușe ale limfocitelor cu viață scurtă se găsesc în măduva osoasă, de unde trec în timus și se transformă în limfocite cu viață scurtă timus-independente și timus-dependente.

În structura foliculilor limfoizi, celulele timus-independente sunt localizate la nivelul centrilor clari sau germinativi, în timp ce celule timus-dependente formează coroana periferică. Primele sunt singurele care se transformă în plasmocite și sunt legate de imunitatea antiinfecțioasă, secundele, cele timus-dependente, sunt legate de imunitatea celulară (eliminarea grefelor, hipersensibilitatea de tip întârziat etc).

De asemenea s-a dovedit că limfocitul mic nu este o celulă terminală, ci se poate modifica blastice.

Astfel, limfocitul se transformă în macrofag, ca și în plasmocit, primul cu rol de fagocitoză-curățenie, secundul, producător de anticorpi. Același limfocit transformat devine element

imunocompetent, considerându-se că el este păstrătorul „memoriei” imunologice. Limfocitele imunocompetente sunt elementele care participă în procesele de eliminare ale grefelor cât și în imunitatea celulară, respectiv, în hipersensibilitatea de tip întârziat sau de tip tuberculinic.

Capitolul al VIII-lea

SISTEMUL NEUROENDOCRIN

Unul din sistemele de integrare ale organismului, cu rol esențial, supraordonat celorlalte, este sistemul neuroendocrin.

Legăturile foarte strânse, anatomice, vasculare și nervoase, existente între sistemul nervos și cel endocrin, la nivelul formațiunilor hipotalamohipofizare, legături descrise de savanții români *Fr. I. Rainer; I.T. Niculescu și G.T. Popa*, cât și unele structuri microscopice, precum receptorii endocrini din encefal, la care se adaugă neurotransmițătorii sintetizați în diferite etaje ale sistemului nervos central, având acțiuni asupra glandelor endocrine, cu atât mai mult cu cât reglările nervoase și endocrine se intrică, formând o unitate, sub raport funcțional, la nivelul tuturor structurilor somatoviscerale care alcătuiesc organismul uman. Sistemul neuroendocrin, împreună cu sistemele vascular și imunitar, aflate sub controlul său, realizează menținerea în limite fiziologice a homeostaziei organismului, asigurând adaptarea acestuia la diferite condiții ale mediului extern.

SISTEMUL NERVOS

Printre diversele funcții sau proprietăți ale substanței vii, excitabilitatea sau iritabilitatea este una din cele mai importante, prezentă la toate vietățile de la cele mai simple, unicelulare, până la cele mai înalt organizate. În timp ce protozoarele reacționează adecvat la orice excitație a oricărui punct de pe suprafața corpului lor, metazoarele își diferențiază anumite porțiuni din organismul lor pentru a îndeplini această funcție. Vertebratele, de la cele mai simple până la om, ființa cea mai înalt organizată, sunt înzestrate cu un sistem special, înalt diferențiat, sistemul nervos, care recepționează excitațiile provenite din mediul înconjurător cu ajutorul unor receptori periferici, le prelucreează și dă răspunsul cuvenit.

Sistemului nervos i se deosebesc, după topografia sa, două părți: *sistemul nervos central* și *sistemul nervos periferic*, formând sistemul vieții de relație, prin care organismul este în stare să primească orice excitație vitală din mediul înconjurător și să-i dea răspunsul adecvat.

Excitațiile (stimulii), sunt recepționate de către diferitele terminațiuni nervoase sau organe de simț periferic, care le transformă, în urma unei analize elementare, într-un influx nervos și le transmit, prin sistemul nervos periferic, alcătuit din conductori – nervi – la sistemul nervos central. Aici este efectuată analiza fină a influxului și este trimis răspunsul necesar, la periferie, tot pe calea nervilor.

Sistemul nervos central este format din două segmente deosebite ca formă și situație, dar constituind, împreună cu sistemul nervos periferic, un întreg funcțional. Cele două segmente sunt: encefalul (*encephalon*), numit astfel pentru că se găsește în cap (cutia craniană) (<grec. en „în „cephalon „cap”) și măduva spinării (*medulla spinalis*), adăpostită în canalul vertebral sau rahidian, de unde își are numele.

Privit din punct de vedere filogenetic, sistemul nervos apare în încrengătura nevertebratelor, la celenterate, sub forma unei rețele difuze asinaptice, în care intensitatea influxului nervos diminuează treptat de la centru spre periferie, dispersându-se în toate sensurile. Celulele „nervoase” se găsesc în punctele nodate ale rețelei și între ele există continuitate. Acest mod de conducere a influxului nervos reprezintă un progres față de conducerea neuroidă, caracteristică spongierilor, la care absența sistemului nervos face ca excitațiile să se transmită din aproape în aproape, adică toate celulele sunt excitate sub forma mișcării cililor vibratili.

Sistemul nervos simpatic apare la viermi și artropode, fiind format din celule nervoase, ale căror prelungiri se articulează între ele prin contact (Ramón I. Cajal), luând aspectul lanțurilor de neuroni. Concomitent, apare și o măduvă ganglionară, situată anterior de tubul digestiv; ea se continuă la nivelul extremității cefalice printr-un inel periesofagian și ganglioni cerebroizi. În acest stadiu de dezvoltare se poate vorbi de existența unui substrat anatomic, necesar reflexelor segmentare.

La vertebrate sistemul nervos – de aspect tubular – este situat dorsal față de tubul digestiv, diferențiindu-se într-o porțiune intracraniană (encefalul) și o porțiune situată în canalul vertebral (măduva).

Din punct de vedere funcțional, sistemul nervos este alcătuit din sistemul nervos cerebrospinal și sistemul nervos autonom sau vegetativ. Primul își are numele de la cele două segmente componente:

celebrum (creierul) și măduva spinală, fiind denumit și sistem nervos de relație a organismului cu mediul înconjurător. Prin funcția sa, el transformă stimulii proveniți din mediul ambiant în mișcări fie de apărare, fie de adaptare, după natura și intensitatea excitațiilor. La om, el îndeplinește și funcții superioare, precum formarea de engrame (ca urmare a excitațiilor), memorizarea lor, învățarea și educarea, reprezentând și substratul individualității și personalității sale.

Sistemul nervos autonom sau al vieții interne, vegetative, reglează, controlează, activitatea organelor interne (nutriția, respirația, circulația, excreția etc.), fiind și el format din două componente, care, din punct de vedere funcțional, sunt antagonice: simpaticul (sau ortosimpaticul) și parasimpaticul, primul fiind catabolizant (consumător), iar cel de-al doilea anabolizant (reparator).

De fapt acest sistem este denumit – nu prea fericit-autonom; autonomia sa este relativă, pentru că este controlat de către etajele superioare ale sistemului nervos central, sistemul nervos constituind astfel un tot unitar.

Sistemul nervos are capacitatea să recepționeze și să transforme diferitele excitații, dinafara sau dinăuntrul corpului, în influxuri nervoase, să le prelucereze și să le conducă în diferite părți ale organismului, realizând unitatea organismului și legătura sa cu mediul înconjurător. La baza sistemului nervos se află țesutul nervos, constituit din celule nervoase – neuroni și nevroglii.

Neuronul reprezintă o unitate din punct de vedere morfologic, trofic și funcțional (fig. 233).

Nucleii neuronilor sunt de obicei, unici, mari, sferici și situați central. Sunt puternic hipocromi, nucleoplasma este slab colorată, iar cromatina fin dispersată, caracterul lor eucrom demonstrând intensă activitate. Sunt delimitați de o membrană nucleară și sunt centrați de unul sau doi nucleoli bine vizibili.

Corpul celular (pericorionul) este reprezentat de citoplasmă (neuroplasmă), delimitată de membrana celulară.

Neuroplasma conține organele comune și pe cele specifice. Organele comune sunt mitocondriile, aparatul lui Golgi, bine reprezentat, juxtannuclear, lizozomii și centrul celular, prezent în celulele tinere (neuroblaste).

Organele specifice sunt reprezentate de substanța tigroidă a lui Nissl, neurofibrele și neurotubuli.

Substanța tigroidă a lui Nisst este alcătuită din elemente granulare răspândite în întreaga citoplasmă, lipsind însă la nivelul conului de urgență a axonului. Structura lor se modifică în condiții de excitație și inhibiție (Gh. Marinescu).

Neurofibrele sunt filamente fine, prezente în citoplasmă și în prelungiri sub formă de fascicule paralele. Sunt de natură proteică, cu o componentă fosfolipidică, iar rolul lor fiziologic nu este încă complet clarificat; reprezintă structuri de suport și de conducere.

Neurotubulii sunt structuri electronomicroscopice evidențiate de Palay. Se găsesc în citoplasmă, dendrite și în axoni. Sunt implicați în procesul de excitabilitate electrică a axonului: contracțiile lor ritmice modifică forma segmentului axonal și permeabilitatea membranei celulare la acest nivel, cu schimbarea potențialului de membrană. De asemenea, deplasarea proteinelor, sintetizate la nivelul pericarionului, de-a lungul prelungirilor neuronale, se face prin neurotubuli.

Prelungirile celulei sunt de două feluri:

- Dendritele (prelungiri protoplasmatiche);
- Axonul (cilindraxul sau neuritul).

Dendritele sunt relativ scurte și se ramifică în apropierea celulei, putând fi și multiple. Neuritul este unic, ajunge la o lungime apreciabilă uneori; fiind format din neurofibrile și neuroplasmă (axoplasmă). Perpendicular pe lungimea sa se desprind uneori câteva ramuri scurte, numite colaterale, ce se comportă asemănător dendritelor. Terminația sa se face sub formă de placă motorie în mușchiul striat. La exterior, neuritul este învelit de teaca lui Schwann sau neurilema, iar spațiul dintre axoni și teaca lui Schwann este umplut de teaca de mielină. Teaca lui Schwann este alcătuită din celulele lui Schwann, prevăzute cu nuclei. După originea lor aceste celule sunt considerate gliocelule periferice.

Sinapsele sunt structuri specializate care realizează contactul (continuitatea) între neuroni și între aceștia și celulele efectoare.

Există următoarele tipuri de sinapse:

- Axosomatică, care face contactul între terminațiile axonice ale unui neuron direct cu pericarionul altui neuron;
- Axodendritică, care realizează contactul între un axon și o dendrită. La nivelul lor are loc transmiterea influxului nervos prin intermediul mediatorilor chimici.

Sinapsele sunt alcătuite din două membrane, pre și

postsinaptice, separate de un spațiu. Membrana presinaptică axonică are forma unui buton delimitat de axolemă, format din axoplasmă, care conține, proximal, protoneurofibrile, iar distal, numeroase mitocondrii și vezicule – vezicule sinaptice – (cu mediatori chimici). Veziculele sinaptice se formează în pericarion, de unde migrează distal. Membrana postsinaptică (dendrita sau corpul celular) nu are vezicule sinaptice.

Sistemul nervos central se prezintă deci ca un țesut compact, în care spațiul extracelular formează un adevărat „labirint” constituit din despicături interstițiale submicroscopice – spațiile cenușii ale lui Nissl.

Sinapsele pot fi activatoare sau inhibitoare. Cele activatoare sunt situate în majoritate la nivelul dendritelor, iar cele inhibitoare la nivelul pericarionului sau la emergența axonului; butonii terminali cu vezicule de formă ovală sau alungită se găsesc la sinapsele inhibitoare, în timp ce formele rotunjite le întâlnim la sinapsele activatoare.

În funcție de mărimea fantei sinaptice se disting după Gray, două tipuri de sinapse: tipul I, cu fantă sinaptică largă, iar densificarea membranei subsinaptice este considerabilă și se întinde pe toată suprafața de contact membranară; tipul II, cu fanta mică, iar densificările membranei subsinaptice se întâlnesc numai în anumite zone. Între cele două tipuri există forme de tranziție.

Fiecare regiune cerebrală posedă forme sinaptice tipice; astfel, tipurile Gray I și II există îndeosebi în cortexul emisferic; formele intermediare se găsesc în cortexul cerebelar, talamus și măduva spinării.

Transmisia influxului nervos este asigurată de substanțe chimice (sinapse chimice); sinapsele de tip electric există numai la nevertebrate și pești. Mediatorul chimic cel mai frecvent întâlnit este acetilcolina. Acidul gamaaminobutiric (GABA) este considerat drept substanța transmițătoare la sinapsele inhibitoare. Catecolaminele (noradrenalina și dopamina), ca și serotonina, pot juca rol de mediator chimic. Se admite că aceste substanțe se formează în pericarion și sunt stocate în veziculele terminale.

Adesea pericarionul nu produce decât enzimele necesare elaborării mediatorului, care este sintetizat în butonii terminali. Micile vezicule clare sunt considerate purtătoare de acetilcolină; veziculele alungite din sinapsele inhibitoare conțin GABA, micile vezicule granulate conțin noradrenalină, iar marile vezicule granulate,

dopamină. Majoritatea veziculelor sunt situate la nivelul membranei presinaptice. Mediatorii chimici sunt eliberați în cantități determinate în fanta sinaptică, unde provoacă depolarizarea membranei postsinaptice și transmiterea excitației. Grație sistemelor enzimatiche, mediatorul chimic este imediat inactivat și, în parte, reabsorbit, prin pinocitoză, în butonul terminal.

Ca și celulele glandulare care nu produc un singur tip de secreție, neuronii nu elaborează un singur tip de mediator chimic; se disting neuroni colinergici, catecolaminergici (dopaminergici și noradrenergici) și serotoninergici. Mediatorii sunt produși în pericarion, la nivelul reticulului endoplasmic, iar la elaborarea lor se pare că participă și aparatele Golgi. În axoplasmă, mediatorii migrează spre butonii terminali, neurotubulii având un rol important în transportul lor (destrucția neurotubulilor cu colchicină suprimă transportul intraaxonal). Energia necesară transportului, furnizată de ATP, este eliberată cu ajutorul ATP – azei din pereții neurotubulilor.

Grupele de neuroni cu mediatorii chimici identici, ai căror axoni constituie fascicule individualizate, sunt numite după natura mediatorului: sisteme colinergice, noradrenergice, dopaminergice și altele. Natura mediatorilor chimici care intervin la nivelul neuronilor centrali și îndeosebi a cortexului este incomplet cunoscută. Se consideră că releele căilor eferente se fac prin sinapse colinergice; neuronii catecolaminergici și serotoninergici sunt situați în trunchiul cerebral (nucleul tractului solitar, olivă și regiunea interpedunculară); neuronii noradrenergici se află în *locus coeruleus*, într-o parte din formația reticulară a bulbului și, în sus, până la hipotalam-nucleul rafeului dorsal; neuronii dopaminergici constituie substanța neagră.

Sinteza, stocajul și destrucția mediatorilor chimici poate fi influențată de agenți farmacologici ci, prin diminuarea sau creșterea producției de mediator, pot antrena modificări motrice sau psihice. Unele substanțe neuroleptice determină sedare (tranchilizante), altele (amfetamine) duc la o stare acută de veghe.

Inhibiția poate fi postsinaptică și presinaptică, existând structuri neuronale specifice care intervin în aceste mecanisme complexe, de reglare a activității neurale.

Nevrogia, ca și țesutul nervos, este de origine ectodermică. Ea are rol de susținere a celulelor și fibrelor nervoase componente ale sistemului nervos central, precum și rol de nutriție și izolare a

acestora. În afară de aceasta, nevroglia contribuie la accelerarea impulsului nervos, secretă mielina din fibrele nervoase centrale, așa precum celulele lui Schwann secretă mielina fibrelor periferice (de altfel originea lor este comună, din spongioblaști). Celulele gliale au forme diferite, cele mai importante fiind astrocitul și microglia.

Compoziția țesutului nervos. Țesutul nervos conține un procent mare de apă. Creierul adult conține aproximativ 78% apă, iar măduva spinării aprox. 75%. Substanța cenușie are un conținut mai mare de apă decât substanța albă. Apa, care în cea mai mare parte este intracelulară (aprox. 15% este extracelulară), se dovedește a fi liber și rapid difuzabilă, servind ca solvent pentru metaboliți și substanțe nutritive, contribuind la reglarea osmotică a sistemului nervos.

Substanțele solide din țesutul nervos sunt repartizate în cea mai mare parte de proteine și lipide, cu fracțiuni mai mici de săruri anorganice și substanțe extractive organice.

Proteinele constituie până la 40% din solidele totale. Cele mai multe proteine din creier sunt legate de lipide sub formă de lipoproteine, compuși care se aseamănă cu protoplasma vie în măsură mult mai mare decât proteinele libere sau lipidele libere. Liponucleoproteinele (nucleoproteine combinate cu lipide) solubile în apă sunt prezente în creier. Frațiunea proteică tripsinorezistentă și pepsinorezistentă este cunoscută sub denumirea de neurokeratină. Sunt prezente, de asemenea, globulină, albumină. O fracțiune mare de proteină cerebrală este insolubilă în apă sau ser fiziologic, dar (spre deosebire de neurokeratină) este digerabilă de către enzime proteolitice.

Lipidele constituie partea cea mai mare a conținutului solid al țesutului nervos (evaluat în mod diferit ca fiind de 40 – 75%). Se găsesc foarte puține lipide simple. Lipidele din sistemul nervos central sunt de o înaltă complexiune și diferă de lipidele din restul organismului. Grăsimile neutre – esterii colesterolici, care sunt constituiți în majoritatea țesuturilor corpului, nu sunt în mod normal prezenți în sistemul nervos central; în general, lipidele SNC sunt unități având la bază glicerol, stângozină sau inozitol, cu grupe adăugătoare de fosfați sau hexoză plus acizi grași și, frecvent, aminoacizi. Lipidele compuse sunt abundente și includ fosfolipide (lecitină, cefaline și sfingomielină), colesterol, cerebrozide sau galactolipide (glicolipide), lipide cu conținut de sulf și aminolipide. Lipidele prezente în creier sunt

sintetizate acolo, nu sunt transportate la creier de la alte surse. Substanța albă conține o cantitate mai mare de colesterol, sфngomielină și cerebrozide decât substanța cenușie. Lipidele din țesutul nervos pot fi unice, în sensul că unii din acizii lor grași componenți (de exemplu acizii grași 24 – carbon) nu au fost puși în evidență în altă parte în corp. Lipidele sunt metabolizate mai rapid în cursul dezvoltării inițiale a creierului decât mai târziu; în creierul adult are loc un turnover lent al acizilor grași, care pătrund în creier foarte încet sau de loc. Rata de metabolizare a lipidelor cerebrale este lentă, comparativ cu aceea a lipidelor hepatice.

În produsele de ardere (1% cenușă) ale țesuturilor nervoase se găsesc săruri anorganice. Principalele săruri anorganice găsite sunt fosfatul și clorura de potasiu. Sodiul și alte elemente sunt prezente în cantități mai mici. Intracelular sunt prezente concentrații înalte de potasiu și magneziu, dar extracelular se găsesc cantități reduse de sodiu sau clorură, sau de loc.

Corpusculii Nisst din citoplasmă sunt considerați centri de producție ai proteinelor. Porțiuni din reticulul endoplasmic furnizează diferite enzime și substraturi, iar componența granulară fină a citoplasmei acoperă unele din necesitățile sintezei proteinelor. Activitățile oxidative și sintetice ale mitocondriilor și activitățile glicolitice ale matricei lichidiene pot fi coordonate prin modificări structurale intracitoplasmaticе (mişcări mitocondriale, curgerea citoplasmatică, modificări sol-gel în matrice). Microzomii (elemente obținute din citoplasma nervului prin centrifugare diferențială) sunt bogați în fosfolipide și conțin cea mai mare parte din acidul ribonucleic din citoplasmă.

Nucleeele celulelor nervoase sunt bogate în acizi nucleici. În acizii nucleici se găsesc două tipuri generale de nucleotide, RNA și DNA. Țesutul sistemului nervos central conține aproximativ de două ori mai mult RNA decât DNA. DNA este prezent numai în nucleeele celulelor nervoase și gliale, o parte considerabilă a DNA nuclear fiind localizată în cromozomi. RNA se găsește atât în nucleu (în special în nucleol), cât și în citoplasmă; el poate fi evidențiat histologic prin reacțiile cu verde de orcinol pentru pentoze, iar DNA prin reacția Feulgen. Spectrofotometria cantitativă poate fi efectuată pe diverși constituenți celulari cu folosirea microscopului cu cuarț, care poate transmite lumina ultravioletă. Acizii nucleici absorb puternic lumina

ultravioletă la o lungime de undă de 250 mm.

Caracteristici metabolice. În creierul adult, capacitatea de sintetizarea anumitor proteine și lipide este mult redusă, însă dependența de hidrații de carbon, ca principal combustibil, persistă. Creierul se caracterizează printr-un consum global de oxigen mare, activitatea metabolică fiind în general maximă în cortex și cerebel.

Nevoile energetice mari ale majorității porțiunilor din creier sunt legate de transportul de ioni, de sinteza acetilcolinei și de metabolismul acidului glutamic. Se produc modificări concomitente, care afectează fosfolipidele și nucleoproteinele, dar procesele metabolice asociate cu activitatea funcțională a creierului sunt insuficient înțelese.

Embriogeneza sistemului nervos (fig. 234). Sistemul nervos se formează când embrionul omului are aproximativ 2, 5 săptămâni. Pe partea dorsală a corpului, de la capătul anterior până la cel posterior, ectodermul se îngroașă în direcție longitudinală și se numește *placă cerebrală*. Peste puțin timp această placă se adâncește și se transformă în *jgheab cerebral*, cu creste la margini. Ulterior, crestele neurale se unesc și apare *tubul neural*, care se află deasupra coardei. Din creste se detașează de ambele părți ale canalului *plăcile ganglionare*. Din partea posterioară, mai mare a tubului neural se dezvoltă măduva spinării; cavitatea tubului rămâne aici îngustă. Din partea anterioară, care începe să se îngroașe curând după formarea tubului neural, se dezvoltă creierul; o parte a lui se găsește de asupra capătului anterior al coardei, dar mai ales înaintea ei. Cavitatea tubului se lărgeste în regiunea creierului, formând ventriculele cerebrale.

Din placa ganglionară în regiunea măduvei spinării se dezvoltă la fiecare segment câte un ganglion intervertebral, sau rahidian. În regiunea creierului, din placă se formează ganglionii neurali periferici ai nervilor senzitivi cranieni. O parte din materia plăcii ganglionare migrează și contribuie la formarea ganglionilor vegetativi, situați la diferite distanțe de sistemul nervos central. Tubul neural și plăcile ganglionare sunt constituite din două feluri de elemente celulare: neuroblaști și spongioblaști. Din neuroblaști se dezvoltă neuronii, iar din spongioblaști – celulele neurogliei.

De-a lungul pereților laterali ai tubului se întinde un șanț, care-l separă în placa bazală și placa superioară sau aripa. Din neuroblaștii plăcii bazale se dezvoltă ulterior motoneuronii, iar din neurobraștii

plăcii aripiei – toți neuronii intercalari ai creierului și ai măduvei spinării. Primii neuroni ai arcurilor reflexe (neuronii senzitivi) se diferențiază din neuroblaștii ganglionilor intervertebrali și ganglionilor nervilor senzitivi rahidieni. În regiunea *șanțului colateral*, adică între placa bazală și aripă, se formează elemente ale sistemului nervos vegetativ – neuronii lui intercalari. Neuroblaștii din ganglionii vegetativi se diferențiază în neuroni efectori ai sistemului nervos vegetativ.

Măduva spinării (*medulla spinalis*)

Măduva spinării (*medulla spinalis*) este segmentul sistemului nervos central adăpostit în canalul rahidian, pe care nu-l umple în întregime. Canalul rahidian, în porțiunea sa cervicală, are o formă triunghiulară și se îngustează în sens supero-inferior, începând de la C3. Astfel, valorile medii ale diametrului sunt următoarele: atlas = 17 – 30 mm; C2 = 14 – 22 mm; C3 = 12 – 21 mm. Forma sa lărgită, din porțiunea cervicală superioară, are o mare importanță practică, întrucât, chiar dacă discul intervertebral herniază, se evită compresiunea medulară. Canalul rahidian este cel mai îngust la nivelul vertebrei C6 (17 mm), tocmai în zona cea mai mobilă și cea mai des expusă traumatismelor sau leziunilor degenerative. Măduva se adaptează la curburile fiziologice ale coloanei vertebrale și chiar și la cele patologice.

Embriogeneza. La începutul săptămânii a cincea de viață embrionară peretele dorsal și cel ventral ai măduvei spinării se îndoaie înăuntru, formând în plan median două șanțuri longitudinale: posterior și anterior, care o separă în două jumătăți simetrice. Din neuroblaștii plăcii bazale ai fiecărei jumătăți se dezvoltă neuroni motori, care formează coarnele anterioare, iar din neuroblaștii plăcii superioare (aripiei) – neuroni intercalari, ce formează coarnele posterioare ale substanței cenușii. Între coarnele anterioare și cele posterioare se dezvoltă neuroni vegetativi, uniți în coarnele laterale.

Celulele coarnelor anterioare sunt grupate segmentar. Neuritele lor, părăsind măduva, formează rădăcinile anterioare, motorii. Neuritele celulelor din ganglionii intervertebrali cresc în direcția măduvei spinării și pătrund în ea, distribuindu-se segmentar în rădăcinile posterioare senzitive. Neuritele celulelor din coarnele anterioare sunt învelite cu o teacă mielinică. Unicul dendrit al neuronilor din ganglionii intervertebrali crește în direcția țesutului

inervat și poate atinge lungimi considerabile; el e învelit de asemenea cu o teacă mielinică și are aspectul unei fibre. Segmentul transversal al măduvei spinării, care corespunde unei perechi de rădăcini anterioare și unei perechi de rădăcini, posterioare, se numește *neurotom*. Din punct de vedere topografic, măduva este formată din succesiunea a 31 de segmente cunoscute sub denumirea de *neuromere*.

În primele trei luni ale vieții embrionare măduva spinării ocupă tot canalul vertebral, dar ulterior crește mai încet decât canalul, o parte a acestuia rămânând liberă. De-aceia rădăcinile nervilor rahidieni, care apar din măduvă la nivelul orificiilor intervertebrale ale segmentului respectiv, se pomenesc mai sus decât orificiile lor și, până ies din canal, se întind de-a lungul lui pe un anumit interval. Cele mai lungi sunt rădăcinile lombare și sacrate ale măduvei spinării, formând așa numita coada de cal.

Configurația externă

Formă și limite. Măduva spinării are înfățișarea unui cilindru ușor turtit antero-posterior (fig. 235), cu o lungime de 45 cm, la bărbat și 43 cm, la femeie. Pe secțiune transversală are o formă ovalară cu un diamtru variind între 10 – 16 mm. Superior se continuă fără o delimitare evidentă, cu bulbul, la nivelul articulației occipito-atlantoidiene. Inferior, grosimea se descrește și la nivelul vertebrei L1-L2 se continuă cu *conul terminal* (*conus terminalis*), a cărui prelungire se numește *fillum terminale* care, din punct de vedere funcțional, nu are nicio însemnătate, fiind format din celule gliale. *Fillum terminale* străbate dura mater și se fixează pe vertebra a II-a coccigiană.

Extremitatea inferioară a măduvei corespunde celei de a doua vertebre lombare, reper chirurgical important în efectuarea punțiilor rahidiene. *Fillum terminale* este înconjurat de ultimii nervi rahidieni, alcătuind coada de cal – *cauda equina* – care se termină la nivelul vertebrei a doua coccigiene.

Măduva nu are aceeași grosime (medie 12 mm), pe toată întinderea sa. În regiunea cervicală, între vertebrele C3 și T2 și în regiunea lombară, între vertebrele T10 și L1-L2 măduva prezintă câte o umflătură, numită *intumescentia cervicalis* și, respectiv, *intumescentia lumbalis*, care strâmtorează mult spațiul subarahnoidian. *Intumescentia cervicalis* are diametrul cel mai mare la nivelul vertebrei C5 (18 mm), iar *intumescentia lumbalis* la nivelul T12

(13 – 15 mm). Apariția acestor intumescențe în scara animală este în legătură cu dezvoltarea membrilor.

Fețele măduvei. Măduva prezintă două fețe – *anterioară* și *posterioară* –, la nivelul cărora se descrie o serie de șanțuri (fig. 235, 236).

Pe fața anterioară a măduvei, pe linia mediană, se găsește *fissura mediana anterior*, al cărei fund este format de o punte de substanță albă numită comisura albă anterioară, în care pătrunde o prelungire a piei mater. Are o adâncime de circa 2 – 4 mm.

Pe fața posterioară prezintă *sulcus medianus posterior*, care se termină spre măduvă cu *septul median posterior*, vizibil pe o secțiune transversală a măduvei.

Un plan medio-sagital, trecând prin cele două repere de mai sus, împarte măduva în două jumătăți relativ simetrice. Pe fiecare jumătate, antero-lateral, se găsește *sulcus lateralis anterior*, pe unde ies rădăcinile anterioare ale nervilor spinali (*radix ventralis*), iar postero-lateral se găsește *sulcus lateralis posterior*, locul de intrare a rădăcinilor posterioare ale nervilor spinali (*radix dorsalis*).

Între *șanțul median posterior* (*sulcus medianus posterior*) și *șanțul postero-lateral* (*sulcus lateralis posterior*) se găsește *șanțul intermediar* (*sulcus intermedius posterior*), numai în regiunea toracală superioară și cervicală a măduvei, delimitând fasciculul lui Goll de cel al lui Burdach.

Configurația internă

Structura macroscopică. O secțiune transversală prin măduvă demonstrează dispoziția substanței albe și a celei cenușii (*substantia alba et grisea*). Substanța cenușie este alcătuită mai ales din celule nervoase și fibre nervoase, în schimb, substanța albă conține exclusiv fibre cu mielină. Substanța albă îmbracă substanța cenușie în așa fel încât aceasta nu ajunge în niciun loc la suprafața măduvei.

Secțiunile transversale prin măduvă, efectuate la diferite niveluri, arată variații mari în formă, mărime și proporție între substanța cenușie și substanța albă (fig. 236).

Substanța cenușie (*substantia grisea*). După cum se vede forma substanței cenușii pe secțiune transversală apare ca litera „H”, cu liniile sagitale foarte îngroșate și linia transversală relativ îngustă. Cele două extremități ale liniilor sagitale (antero-posterioare) sunt numite cornul anterior (*cornu anterius*) și, respectiv, cornul posterior (*cornu*

posterius). *Cornul anterior* se mai numește și *coloana anterioară* (*columna anterior*), iar *cornul posterior* se mai numește *coloana posterioară* (*columna posterior*). Ramura orizontală a literei „H”, care unește transversal cele două ramuri sagitale, se numește *comisura cenușie* (*comissura grisea*), în interiorul căreia se găsește *canalul ependimar* (*canalis centralis*).

Cornul anterior conține neuroni motorii, formează nervii eferenți somatici, care inervează musculatura scheletică și i se descriu două porțiuni: capul cornului anterior și baza cornului anterior. În jumătatea superioară a măduvei, de pe fața externă a bazei cornului anterior pornește o prelungire de substanță cenușie, care se numește *cornul lateral* sau *columna lateralis*.

Cornul posterior mai subțire și mai alungit, se îndreaptă spre șanțul postero-lateral. I se disting: capul, baza și o porțiune mai îngustă, numită gât, dispusă între cap și bază. Celulele coarnelor posterioare formează grupări sau nuclee separate, care recepționează din „somă” diverse tipuri de sensibilitate (cutanată și a organelor efectoare) – nuclee somatice-senzitive. În regiunea bazală, a coarnelor posterioare toracic și lombar se găsește coloana toracică a lui Clarke-Stilling, căreia i se atribuie și substanța intermedio-laterală din coloana laterală.

Între capul cornului posterior și suprafața măduvei se găsește o porțiune de substanță albă numită *zona terminală*. Capul cornului posterior este învelit de o *substanță gelatinoasă*, iar între substanța gelatinoasă și zona terminală se găsește *substanța spongioasă*.

Coarnele laterale (*cornu laterale seu columna intermediolateralis*) cuprind formațiuni vegetative simpatice și parasimpatice. În coarnele laterale se află două nuclee principale: 1) *nucleul intermediomedial* dispus medial la baza acestui corn, în *zona intermedia*, în toată lungimea măduvei și reprezintă terminația neuronului periferic pentru sensibilitatea profundă și originea tractului spinocerebelos anterior (Gowers); 2) *nucleul intermediolateral*, care se găsește, între C8, T1 până la L3 și reprezintă centrul spinal al sistemului simpatic, originea fibrelor simpatice periferice eferente; 3) *nucleul intermediolateral sacral* este localizat la limita dintre cornul anterior și posterior, la nivelul S2-S4. Este centrul spinal al sistemului parasimpatic, originea fibrelor parasimpatice eferente. La periferie este situată substanța albă. În aceasta, între

coarnele anterioare și posterioare (sau laterale), se întâlnesc traverse întrețesute de substanță cenușie, formând *substanța reticulară*.

Substanța albă (*substantia alba*) este împărțită, prin poziția în „H” a substanței cenușii, în trei perechi de cordoane:

- Cordonul anterior (*funiculus anterior*);
- Cordonul lateral (*funiculus lateralis*);
- Cordonul posterior (*funiculus posterior*); aceste cordoane se

găsesc dispuse simetric.

Cordonul anterior este dispus între fisura mediană anterioară și șanțul colateral anterior, fiind împărțit, uneori, printr-un șanț secundar – șanț paramedian anterior (*sulcus intermedius anterior*), în două fascicule secundare perechi: fasciculul piramidal și fasciculul fundamental anterior. Fasciculul piramidal direct se încrucișează la nivelul măduvei cu perechea lui, în dreptul fiecărui segment, formând comisura albă anterioară (*comissura alba anterior*), o lamă de substanță albă situată între fisura mediană și comisura cenușie.

Cordoanele posterioare sunt despărțite prin septul median. Un sept intermediar posterior existent între C1 și T5, pleacă din *sulcus intermedius posterior* și, fără a ajunge la substanța cenușie, împarte substanța albă a cordoanelor posterioare în *fasciculus gracilis sau pars medialis* (fasciculul lui Goll) și *fasciculus cuneatus sau pars lateralis* (fasciculul lui Burdach).

Cordonul lateral se află între șanțul colateral anterior și cel posterior.

Fasciculele (tractusurile) medulare

Prin măduva spinării trec fibre ce transportă influxurile ta, și, de la creier, și care se organizează în tractusuri perechi (fig. 236).

Fasciculus gracilis (Goll) și *fasciculus cuneatus* (Burdach) transportă stimuli ai sensibilității proprioceptive conștiente de la mușchi, tendoane și articulații, cât și ai sensibilității tactile epicritice. Sunt situate între șanțul postero-median și cel postero-lateral. În regiunea cervicală și toracală aceste fascicule sunt despărțite de un sept, la a cărui porțiune inferioară se află tractul Schultze, fiind situate în cordoanele posterioare.

Tractus spinothalamicus lateralis (fasciculul spinotalamic lateral) transportă incitațiile dureroase și termice și, parțial, pe cele tactile, ale sensibilității protopatice, fiind situat în cordonul lateral. La nivelul comisurii anterioare se încrucișează cu perechea lui și apoi

urcă în funiculul lateral la talamus (nucleul central posterior).

Tractus spinothalamicus anterior (fasciculul spinotalamic anterior) transmite incitațiile tactile, protopatice, aflându-se de asemenea în cordonul antero-lateral. După ce străbate comisura anterioară spre partea opusă, urcă în funiculul anterior spre talamus (alături de panglica Reil).

Tractus spinocerebellaris posterior (fasciculul spinocerebelos direct al lui Flechsig) transmite incitațiile de la mușchii membrelor pelviene și ai trunchiului (C6-L2) adică sensibilitatea profundă inconștientă, fiind localizat pe suprafața laterală, anterior față de șanțul postero-lateral, urcând spre corpul restiform și cerebel.

Tractus spinocerebellaris anterior (fasciculul spinocerebelos încrucișat al lui Gowers) se află la periferă suprafeței antero-laterale a cordonului lateral al măduvei și transmite sensibilitatea profundă, inconștientă, la cerebel, prin punte și *velum medulare anterior*.

Tractus tectospinalis (fasciculul tectospinal) transmite reflexele optice și auditive. Provine din coliculi și, după ce se încrucișează cu cel de pe partea opusă lui, coboară în funiculul anterior, terminându-se în jurul celulelor motorii ale coloanei (cornului) anterioare.

Tractus rubrospinalis (fasciculul rubrospinal, sau von Monakow), cale extrapiramidală, transmite impulsuri de la nucleul roșu și după ce se încrucișează în decusația lui Forel, ajunge în măduvă în funiculul lateral, anterior de tractul corticospinal încrucișat, terminându-se în cornul anterior, la nivelul motoneuronilor gama.

Tractus olivospinalis, tractus reticulospinalis et tractus vestibulospinalis alcătuiesc tot căi extrapiramidale (mișcările involuntare), aflate de asemenea în funiculul (cordonul) lateral.

Tractus corticospinalis anterior et lateralis (fasciculele piramidal direct și încrucișat) transmit impulsurile mișcărilor voluntare. Fasciculul piramidal încrucișat își are originea în celulele piramidale ale lui Betz (primul neuron) din girusul precentral și, după decusația piramidală din bulb, intră în funiculul (cordonul) lateral medular, fiind situat între tractul spinocerebelos posterior și cornul posterior. Fasciculul piramidal direct este mult mai subțire și provine din aria motorie centrală. Coboară pe aceeași parte și la nivelul comisurii albe a măduvei, se încrucișează cu cel de partea opusă, terminându-se la diferite nivele prin sinapse cu celulele cornului anterior. Amândouă se termină direct sau prin intermediul unor

interneuroni la celulele motore alfa, fiind căi specifice primatelor.

Arcul reflex (fig. 237)

Măduva este nu numai un organ de transmisie, ci și un centru nervos, având o funcțiune proprie, care poate să fie exercitată și independent de centrii nervoși encefalici. Astfel, o excitație la suprafața corpului este transformată în influx nervos și ajunge, prin intermediul fibrelor senzitive (dendritele neuronului din ganglionul spinal), în ganglioni spinali de aici, iar prin rădăcina posterioară a nervului rahidian (axonii aceluiași neuron) merge până la alte celule (neuroni intercalari) ale cornului anterior sau posterior. La acest nivel, prin colateralele reflexe-motorii determină o reacție motrice care ajunge la celulele motore (neuroni motori) din cornul anterior. Prin intermediul rădăcinilor anterioare și ale nervilor spinali, pe calea axonului (neuritului) motor radicular, provoacă o contracție musculară. Ansamblul acestui act fiziologic schematizează arcul nervos reflex.

La activitatea arcului reflex participă minimum doi neuroni: unul senzitiv și altul motor. Unele arcuri reflexe sunt mai complexe (între cei doi neuroni se intercalează și alți neuroni).

În raport cu localizarea centrului se descriu:

- Reflexe medulare, care se încheie în măduva spinării, așa după cum a fost descris anterior;

- Reflexe care au centrul într-unul din nucleii trunchiului cerebral: primul neuron senzitiv se află într-unul din ganglionii nervilor cranieni, de unde influxul ajunge în nucleii de origine ai acestor nervi senzitivi, continuându-se în neuronul motor situat în nucleii de origine ai nervilor cranieni motori din trunchiul cerebral.

Reacția de răspuns (motorie, secretorie sau vasculară) la un excitant poartă denumirea de act reflex.

Membranele de înveliș ale măduvei spinării

Măduva este delimitată de axul osos vertebral prin învelișurile sale: meningele, țesut adipos și plexul venos intrarahidian, care ocupă spațiul dintre dura mater și pereții canalului.

Meningele îmbracă sistemul nervos cerebrospinal, fiind constituit din trei membrane, dispuse concentric, care sunt următoarele, din afară – înăuntru: dura mater sau pachimeningele, arahnoida și pia mater. Arahnoida și pia mater alcătuiesc leptomeningele.

Membranele meningeale ale măduvei pătrund în foramen intervertebrale și învelesc atât rădăcina anterioară cât și cea posterioară cu ganglionul spinal. La extremitatea externă a ganglionului spinal se continuă cu epineurul nervilor spinali.

A. Dura mater spinală are o culoare albă strălucitoare, fiind alcătuită din țesut conjunctiv dens. Este săracă în vase sangvine și este înervată senzitiv de ramurile meningeale care ies din nervii spinali. La presiune și extindere, dura mater reacționează prin dureri vii. La nivelul *foramen occipitale magnum*, dura mater se împarte în două lame, despărțite printr-un spațiu: *lamina externa* și *lamina interna*, care se vor uni din nou la nivelul vertebrelor S2-S3. Extremitatea inferioară, luând aspect de fund de sac, care înconjoară elementele cozii de cal și se termină sub forma unei teci în jurul firului terminal, poartă numele de *ligamentul coccigian* al măduvei spinării. În intervențiile chirurgicale pe rect, pe cale posterioară sacrată, se îndepărtează coccigele și sacrul numai până la vertebra S2-S3, pentru a evita deschiderea sacului dural. Între *lamina externa* și *lamina interna* se găsește *cavum epidurale*, anterior aproape inexistent, umplut cu țesut gras și plexul venos vertebral intern, cu rol de a amortiza șocurile (rol de protecție). *Cavum subdurale* este un spațiu capilar între dura mater și arahnoidă.

B. Arachnoidea spinalis, formată din țesut conjunctiv fin, este avasculară, fiind aderentă în toată întinderea sa de fața internă a durei mater. *Cavum subarahnoidale* este delimitat de arahnoidă și pia mater. Are o formă cilindrică, unindu-se în segmentul său superior cu lacul bulbo-cerebral, alcătuind lacul cerebelo-medular (*cisterna magna*), iar inferior coboară până la extremitatea inferioară a fundului de sac dural. În acest spațiu se găsește *liquor cerebro-spinal*, secretat de *plexus chorioideus* din ventriculii cerebrali. Prin puncții suboccipitale (puncția atlanto-occipitală) sau puncție lombară, acest lichid se poate scoate în scopuri diagnostice sau terapeutice. La adulți, măduva spinării se termină la nivelul primei sau celei de a doua vertebra lombară și, deci, nu poate fi lezată când puncția se face sub acest nivel. Între fața internă a durei mater și arahnoidă se află spațiul subdural.

C. Pia mater spinalis este un strat subțire de țesut conjunctiv care aderă de măduvă și pătrunde în șanțul median anterior. Ea conține vasele nutritive ale măduvei spinării. Între pia mater și dura mater există ligamentul dințat (*ligamentum denticulatum*) care le

leagă. El constă din 21 de dinți fibroși dispuși în plan frontal.

Vascularizația măduvei spinării. În interiorul canalului rahidian se găsește o bogată rețea arterială și venoasă care asigură irigația extrași intramedulară.

Sistemul arterial. Măduva e irigată de un dublu sistem arterial embriologic cu origini diferite: un sistem de vase longitudinale din artera vertebrală, respectiv, arterele spinale anterioare și posterioare, paralel cu axul măduvei, îndeosebi individualizate la nivelul măduvei cervicale și un sistem de vase transversale, perechi, simetrice, cu dispoziție metamerică, numite artere radiculare. Există numeroase anastomoze între cele două sisteme, care formează o rețea perimedulară în pia mater, din care rezultă arterele care asigură direct irigația măduvei, formând sistemul arterial intramedular.

Sistemul venos. Venele măduvei spinării (*venae spinales*) se găsesc în pia mater formând un plex la acest nivel, alcătuit din vene longitudinale, câte două mediane, antero-laterale și postero-laterale. Acestea comunică cu plexurile venoase vertebrale interne (*plexus venosi vertebralis interni*), situate între dura mater și vertebre și cu venele intervertebrale (*vv. intervertebrales*). La nivelul bazei craniului, venele măduvei spinării se unesc formând câteva trunchiuri ce comunică cu venele vertebrale și se termină în venele cerebeloase inferioare (*vv. cerebelli inferioares*) sau în sinusurile pietroase inferioare (*sinus pietrosi inferioares*).

Limfa. La nivelul centrilor nervoși nu există limfatice, limfa circulând în tecile perivascularare care se deschid în spațiul subarahnoidian.

Noțiuni generale despre encefal

Embriogeneza și modificările legate de vârstă. La începutul dezvoltării creierului apar trei *vezicule cerebrale primare*: *anterioară* (*prosencephalon*), *mijlocie* (*mesencephalon*) și *romboidă* (*rhombencephalon*). La embrionul de trei săptămâni vezicula anterioară și cea romboidă se divid fiecare încă în două segmente, ceea ce constituie începutul stadiului următor de dezvoltare a encefalului – din *cinci vezicule cerebrale* (fig. 238). Această dezvoltare decurge astfel: din vezicula anterioară crește înainte și lateral o *veziculă secundară pereche* – *creierul terminal* (*telencephalon*) a cărui porțiune posterioară se numește *creierul intermediar* (*diencephalon*); din vezicula romboidă se dezvoltă *creierul posterior* (*metencephalon*) și

măduva prelungită (myelencephalon).

Cavitatea primară a tubului cerebral se modifică și ea. În segmentul creierului terminal ea se dilată, formând ventriculi laterali pereche; în creierul intermediar această cavitate se modifică într-o fisură sagitală lungă – ventriculul al III-lea; în creierul mijlociu rămâne sub forma unui canal îngust – apeductul Sylvius; în vezicula romboidă cavitatea nu se divide și se transformă în ventriculul al IV-lea, comun pentru creierul posterior și măduva prelungită. Cavitățile cerebrale sunt acoperite cu ependim (o varietate de glie) și umplute cu lichidul cefalorahidian.

În cursul dezvoltării ulterioare, din cauza creșterii rapide și neegale a diverselor sale porțiuni, configurația creierului se complică foarte mult și el formează trei curburi. Prima – *curbura parietală* – în regiunea creierului mijlociu – și a treia – *curbura occipitală* – în regiunea măduvei prelungite (la limita cu măduva spinării) sunt orientate cu convexitatea lor dorsal. *Curbura mijlocie*, în regiunea creierului posterior, este orientată cu convexitatea sa ventral.

Din veziculele cerebrale se dezvoltă toate segmentele encefalului la adult. Vezicula a cincea (măduva prelungită) se transformă în bulb, care constituie o prelungire directă a măduvei spinării. Din porțiunea ventrală a veziculei a patra (creierul posterior) se dezvoltă puntea Varolio, iar din porțiunea dorsală – cerebelul. Porțiunea anterioară a creierului posterior se separă sub forma unui istm al creierului romboid; din el apar pedunculii anteriori ai cerebelului. A treia veziculă cerebrală, sau creierul mijlociu, crește mai încet; din porțiunea lui ventrală se dezvoltă pedunculii cerebrali, iar din porțiunea dorsală lama cvadrigemenă. Din a doua veziculă cerebrală se formează două tuberozități – veziculele oculare și toate porțiunile creierului intermediar. Din prima veziculă cerebrală pereche se dezvoltă emisferele mari cerebrale. Pe suprafața lor se formează scoarța, sub care se află substanța albă. În substanța albă acumulările de neuroni constituie ganglionii bazali, sau centrali. Pe suprafața inferioară a emisferelor proemină tracturile și bulbii olfactivi. Emisferele mari cresc repede, depășind volumul celorlalte segmente cerebrale și acoperindu-le de asupra și lateral ca o mantie.

La a 5-ea lună de dezvoltare suprafața emisferelor începe să se acopere cu șanțuri. În primul rând se formează fisuri foarte adânci (de exemplu fisura laterală), care împing peretele emisferei în cavitatea

ventriculului și formează poreminențe. La fătul de șase luni lobii emisferelor acoperă o regiune destul de mare a celorlalte segmente ale creierului, fisurile se adâncesc mult, iar pe fundul fisurii laterale se evidențiază așa numita insulă Reil (unul din lobii emisferelor). Mai târziu apar *șanțurile primare* (de exemplu șanțul central), mai puțin adânci, și cele *secundare*. După naștere se formează și *șanțurile terțiare*, care sunt de fapt ramificații ale șanțurilor primare și secundare.

Creierul se dezvoltă mai repede decât toate celelalte organe ale omului. Scoarța cerebrală a unui nou-născut are în general aceeași structură ca și la adulți. Numărul de celule nervoase din scoarță nu se mărește odată cu vârsta, însă neuronii continuă să se dezvolte: ei cresc, formând tot mai multe prelungiri, cu o formă din ce în ce mai complexă. Se produce mielinizarea rapidă a fibrelor. Paralel cu aceasta, se dezvoltă funcțiile motorii. De acum în primele zile ale vieții copilului apar reflexele alimentare și de protecție la excitațiile terminațiilor nervoase olfactive, optice etc. Mielinizarea analizatorului optic și a celui auditiv, începută în timpul vieții intrauterine, se termină în primele luni de naștere. Ca urmare, cele mai simple mișcări ale copilului de trei luni se îmbogățesc cu orientarea reflexă a ochilor și capului spre izvorul sonor și de lumină. După primele trei luni de viață copilul începe să întindă mâna după obiecte și să le apuce, controlând aceste mișcări cu ajutorul văzului. Ulterior el își îndreaptă spatele, poate ședea și sta în picioare. La sfârșitul primului an de viață mielinizarea cuprinde emisferele mari, dar ele încă diferă în această privință de emisferele adultului. Copilul se învață a-și păstra echilibrul și face primii pași. Totodată începe să vorbească – o manifestare specific omenească a activității nervoase superioare.

Creierul atinge de timpuriu dimensiuni aproximativ egale cu ale creierului unui adult, de acum la băieții de 7 ani el cântărește în mediu 1260 grame, iar la fetele 1190 gr. Greutatea lui continuă să crească până la vârsta de 20 – 30 de ani, iar apoi ea începe să scadă cu încetul.

Creierul unui adult cântărește în mediu 1275 – 1375 gr. În cazuri individuale însă, greutatea lui diferă considerabil (de la 960 până la 2000 gr), fiind în funcție de greutatea corpului. Volumul creierului constituie 91 – 95% din capacitatea craniului.

Segmentele creierului. În dependență de origine și structură, precum și de rolul funcțional, la creier se disting trei segmente mari:

trunchiul cerebral, segmentul subcortical și scoarța emisferelor mari. Trunchiul cerebral este format din derivatele veziculelor III și II în stadiul trivezicular al dezvoltării creierului, pe când segmentul subcortical și scoarța se dezvoltă din vezicula I, având prin urmare origine comună și deosebindu-se doar prin structură și funcție.

Trunchiul cerebral reprezintă o porțiune a sistemului nervos central care face legătura între măduva spinării și diencefal. Fața sa posterioară este acoperită de cerebel și pedunculii cerebeloși, iar fețele anterioară și laterale sunt vizibile. Este constituit din cordoane longitudinale de substanță albă care fragmentează substanță cenușie în nuclei. În zona mijlocie prezintă un fascicul de fibre albe transversale, sub care trec cordoanele de substanță albă longitudinale ca și sub un pod; această zonă se numește punte (*pons*). Regiunea din trunchiul cerebral situată sub punte se numește bulb (*medulla oblongata*), iar porțiunea situată deasupra, mezencefal (*mesencephalon*). În cele ce urmează vom studia pe rând cele trei porțiuni ale trunchiului cerebral (fig. 239, 240).

Din punct de vedere clinic, bulbul sau măduva prelungită (*medulla oblongata*), puntea (*pons*) și mezencefalul (*mesencephalon*) formează o unitate morfofuncțională, care face legătura între măduva spinării și emisferele cerebrale, purtând denumirea de trunchi cerebral, pentru că poartă emisferele cerebrale asemănător trunchiului unui arbore coroana acestuia și, totodată, cerebelul, prin cele 3 perechi de pedunculi cerebeloși (*pedunculi cerebellares superior, medius et inferior*).

Bulbul

Bulbul rahidian (*medulla oblongata*) este porțiunea encefalului care prelungește superior, fără delimitare precisă, măduva spinării. El se întinde de la vertebra C1, în sus și înainte, până la punte (*pons*), cu care se continuă până la striile medulare din podeaua fosei romboide și contribuie la formarea ventriculului IV. Bulbul începe la nivelul atlasului și se întinde până la mijlocul clivusului. În felul acesta, este situat în cutia craniană (fig. 239, 240, 241).

Medulla oblongata are forma unui trunchi de con îndreptat cu baza superior și vârful trunchiat inferior, în continuarea măduvei spinării. Este lung de 28 – 30 mm, larg de 20 mm (*superior*) și de 14 mm (*inferior*).

Fața anterioară prezintă, pe linia mediană, un șanț, *fissura*

mediana anterior, care este întreruptă la nivelul vertebrei C1, de decusația piramidelor (încrucișarea fasciculusului piramidal – *tractus corticospinalis lateralis*). Deasupra decusației piramidale și lateral de *fissura mediana anterior* se găsesc *piramidele bulbare* (*pyramis medullae oblongatae*), care constituie cele două cordoane albe ale căii piramidale. Ele sunt limitate, în afară, de șanțul colateral anterior. Prin acest șanț ies 10 – 12 firișoare radiculare ale nervului hipoglos (XII) (fig. 239, 241).

Fețele laterale prelungesc superior cordoanele laterale ale măduvei, fiind delimitate, anterior, de șanțul colateral anterior, iar posterior, de șanțul colateral posterior. În acesta din urmă se găsește originea aparentă a nervilor glosofaringian (IX), vag (X) și accesoriu bulbar (XI) (fig. 239, 241). La jumătatea distanței feței se descriu două șanțuri, șanțul preolivar și retroolivar, care înconjoară o proeminență olivară alungită, *oliva bulbară*, în care se găsește nucleul olivar (terminația tractului cerebelo-olivar și, în același timp, originea tractului olivo-spinal). Funcția lor constă în menținerea corpului în poziție verticală. În partea inferioară a bulbului, fețele laterale și cea anterioară prezintă fibre în ansă, mai mult sau mai puțin aparente, numite fibre arciforme externe.

Fața posterioară a bulbului prezintă, în jumătatea sa inferioară, *sulcus medianus posterior* și *sulcus lateralis posterior*. Între acestea se găsește *sulcus intermedius posterior*, care desparte fasciculusul lui Goll (*fasciculus gracilis*), medial, de fasciculusul lui Burdach (*fasciculus cuneatus*), lateral (fig. 240).

Fasciculus gracilis și *fasciculus cuneatus*, împreună, formează *funiculus posterior*. În jumătatea superioară a bulbului, cele două fascicule se îndreaptă înspre lateral de linia mediană.

În această regiune *fasciculus gracilis* prezintă o umflătură numită *clava* (*măciuca*) sau *tuberculum nuclei gracilis*, care conține *nucleus gracilis*. În nucleu se termină protoneuronul senzitiv al tractului spinobulbar, porțiunea medială și își au originea fibre din tractul bulbotalamic și din tractul bulbocerebelar.

De asemenea, și fasciculusul lui Burdach prezintă o porțiune îngroșată numită *tuberculum cuneatum*, limitat de *sulcus intermedius posterior* și *sulcus lateralis posterior*. În adâncul lui se găsește *nucleus cuneatus* în care se termină protoneuronul senzitiv periferic al tractului spino-bulbar, porțiunea laterală și își au originea alte fibre

din tractul bulbo-talamic și din cel bulbocerebelos.

Tuberculum cinereum este îngroșarea situată superolateral de *tuberculum cuneatum*. La acest nivel se observă, prin transparența unui strat subțire de substanță albă, masele nucleilor derivați din cornul posterior al măduvei, de culoare gri-albăstrui.

Cordoanele posterioare (continuate din măduvă), care se îndepărtează unul de altul în bulb, devin pedunculii cerebeloși inferiori (*pedunculus cerebellaris inferior*), delimitând între ei un spațiu triunghiular cu baza superioară, între care se întinde o membrană foarte subțire, ce constituie acoperișul ventriculului al IV-lea, în porțiunea sa bulbară. Este *lama coroidiană* a ventriculului IV (*lamina chorioidea ventriculi quarti*), acoperită de cerebel. Dacă cerebelul este îndepărtat, se rupe și această membrană și se vede inserția sa pe pedunculii cerebeloși inferiori, sub forma unei benzi subțiri, care se numește *taenia chorioidea ventriculi quarti sau ponticulus*.

Lamina chorioidea acoperită de fața profundă a piei mater, constituie cu aceasta *pânza coroidiană inferioară*, care prezintă, în unghiul inferior al ventriculului patru, între cei doi pedunculi cerebeloși, orificiul lui Magendie. Acesta face comunicarea între ventriculul IV și spațiul subarahnoidian.

Pedunculul cerebelos inferior continuă *tuberculum cuneatum*, fiind constituit de substanța albă întinsă de o parte și alta spre cerebel. Se mai numește și *corpus restiforme*. El este alcătuit, printre altele, de tractul spinocerebelos posterior (Flechsig), de tractul vestibulocerebelos, tractul cerebello-vestibular, tractul cerebello-olivar, tractul bulbo-cerebelar și, la exteriorul său, vizibile cu ochiul liber, din fibre de substanță albă, numite *fibrae arcuatae dorsales* (sunt părți neîncrucișate ale fibrelor neuronilor tractului bulbo-cerebelos).

Configurația internă (fig. 242)

Este diferită deci de la nivelul măduvei întrucât: dispar progresiv cordoanele posterioare, se produce încrucișarea fasciculelor motorii și senzitive; apar noi elemente de substanță albă și cenușie; se formează ventriculul al IV-lea prin legătura canalului ependimar.

Rezultă următoarele elemente: substanța cenușie a bulbului este alcătuită din nucleii de două categorii, nucleii echivalenți ai coarnelor din măduva spinării și nucleii proprii.

Nucleii echivalenți

1) *Nuclei somatomotori* echivalenți ai coarnelor anterioare

medulare, fragmentați de încrucișarea fascicului piramidal și deplasați lateral prin formarea ventriculului IV se află sub podeaua ventriculului IV, de o parte și de alta a liniei mediane. Ei sunt nucleul nervului hipoglos (XII) și nucleul ambiguu, care conține neuronii motori, respectiv originea reală a nervilor glosofaringian (IX), vag (X) și accesoriu (XI).

2) *Nuclei viscerosenzitivi* echivalenți ai coarnelor posterioare: cei care corespund bazei conului posterior sunt nucleii tractului solitar viscerosenzitiv situați sub planșeul ventriculului IV, formând aripa cenușie, nivel la care se termină fibrele senzitive ale nervilor glosofaringian (IX), intermediar al lui Wrisberg (VII bis) și vag (X); cei care corespund capului cornului posterior sunt somatosenzitivi și formează nucleul rădăcinii descendente a trigemenului (*nucleus spinalis nervi trigemini*).

3) *Nucleii vegetativi* sunt nucleul dorsal al vagului și nucleul salivator inferior.

Nucleii proprii

1) *Nucleii gracilis și cuneatus* (Goll și Burdach) situați în partea inferioară a bulbului, constituiți de cel de al doilea neuron, pe calea proprioceptivă conștientă.

Axonii lor, după încrucișare, formează panglica lui Reil mediană. Lateral de nucleii Goll și Burdach există nucleul von Monakow, care este tot proprioceptiv și primește fibre proprioceptive de la cap și gât.

2) *Oliva bulbară*, formată din celule mici.

Conexiunile olivei, sunt aferente, reprezentate de fasciculul central al colotei, fibrele tecto-olivare, dento-olivare, cerebelo-olivare, medulo-olivare (de la măduva cervicală) și eferente, reprezentate de fibre olivo-cerebeloase, care pleacă de la fiecare olivă la emisfera cerebeloasă sau nucleul dentat, de partea opusă, ajungând, prin pedunculul cerebelos inferior sau prin fibrele arciforme externe și interne. *Substanția's. formatio (BNA) reticularis*, formația reticulară, care se formează din plexul fibrelor nervoase și din celulele nervoase aflate între ele. Formația reticulară bulbară, conectată cu formația analoagă medulară, prezintă căi scurte reflectoare de coordonare a mișcărilor. De la ea pleacă spre măduva spinării un fascicul de fibre descendente, *tractus reticulospinalis*.

Principalele fascicule de fibre albe ce trec prin bulb sunt descendente și ascendente.

Cele descendente sunt fasciculele: piramidal, rubro-spinal, vestibulo-spinal, reticulo-spinal, tecto-spinal, central al colotei, longitudinal posterior (care, în partea posterioară, are fibre ce unesc nucleii hipotalamusului cu nucleul dorsal al nervului vag, formând fasciculul lui Schütz).

Cele ascendente sunt reprezentate de lemniscul median – panglica lui Reil mediană – care conține axonii neuronilor de la nivelul nucleilor Goll, Burdach și von Monakow, fibre din nucleul tractului solitar și din nucleul senzitiv al trigemenului (V), după încrucișare cât și situat posterior fasciculului, spino-talamic anterior, fasciculul spino-talamic posterior, fasciculele spino-cerebeloase.

Menționăm ca în bulb există o serie de centri reflecși de importanță deosebită din care descriem câțiva:

1) *Centri respiratorii* (inspirator, expirator), acțiunea asupra acestor centri se realizează, în principal, prin reflexul Hering-Brener, pornit de la compoziția chimică a sângelui, care excită centrul inspirator, determinând inspirația pentru ca apoi alveolele pulmonare, dilatate, să determine impulsuri nervoase prin nervul vag, care inhibă centrul inspirator determinând expirația (în mod obișnuit este pasivă); numai când excitațiile pornite de la alveolele pulmonare sunt deosebit de intense, se inhibă centrul inspirator, în același timp excitându-se centrul expirator. Acest mecanism se repetă, centrul inspirator și expirator fiind subordonați legii inervației reciproce.

Menționăm că în reglarea respirației mai au rol atât excitațiile legate de variațiile de presiune sangvină, care sosesc de la sinusul carotidian, glomusul carotidian, cârja aortică și glomusul aortic – prin nervul lui Hering și nervul depresor al lui tion, cât și excitațiile provenite de la proprioreceptorii mușchilor respiratori, ai altor mușchi și articulații și de excitații dureroase și senzoriale.

2) *Centrii cardio-inhibitor și cardio-accelerator*. Centrul cardio-inhibitor este situat la nivelul unui grup de celule componente a nucleului dorsal al vagului, fibrele sale centripete și centrifuge mergând, în principal, pe calea nervului vag. Este influențat de receptorii de presiune sangvină proveniți din sinusul carotidian și cârja aortei, care-și trimit impulsurile nervoase pe calea nervilor lui Hering și lui tion. Centrul cardio-accelerator, cu efecte antagonice, este influențat, în principal de compoziția chimică a sângelui, iar fibrele sale centripete și centrifuge sunt reprezentate de nervii cardiaci cervical,

mediu și inferior.

3) *Centrii vasoconstrictor și vasodilatator* care mențin și reglează tonusul mușchilor netezi din pereții arterelor prin intermediul nervilor vasomotori. Acești centri sunt în legătură cu cei cardio-inhibitor și cardio-accelerator.

4) *Centrul salivar inferior* de la care pleacă fibre prin nervul glosfaringian, apoi prin nervul mic pietros superficial ajung la ganglionul otic unde fac sinapsă, iar de aici, fibrele postganglionare, pe calea nervului auriculotemporal, ajungând la glanda parotidă.

5) *Centrul vomei*, care are aferente de la labirint și organele abdominale și eferente prin nervul vag, care determină deschiderea cardiei și contracția stomacului, pe de o parte, și prin simpatic, care determină închiderea sfincterului piloric, pe de altă parte.

6) *Centrul deglutiției* situat pe planșeul ventriculului IV, deasupra centrului respirator. Căile aferente-eferente sunt reprezentate de nervii glosfaringian și vag.

7) *Centrul tusei*. Calea aferentă este reprezentată de nervul vag, iar cea eferentă de nervii mușchilor respiratori și constrictori ai coardelor vocale.

Toți acești centri reflecși sunt situați la nivelul substanței reticulare care participă la integrarea sistemului nervos vegetativ și somatic.

Puntea (*pons*) (fig. 240, 241).

Metencefalul dă naștere punții (*pons*), care ne apare ca o proeminență situată deasupra medullei oblongate, dedesubtul pedunculului cerebral (mezencefal) și înaintea cerebelului. Din punte ies rădăcinile nervilor cranieni V-VIII.

Configurația externă. Puntea lui Varolio sau protuberanța (*pons*) prezintă patru fețe: o față anterioară, două fețe laterale și o față posterioară.

Fața anterioară (*pars basilaris pontis*) prezintă, pe linia mediană, șanțul bazilar (*sulcus basilaris*), în care se găsește *a. basilaris*, iar lateral, două proeminențe prin care trec fasciculele piramidale (*pyramis pontis*). În partea anterioară puntea este net delimitată de pedunculii cerebrali, iar în porțiunile ei laterale ea se îngustează treptat, transformându-se în *pedunculii mijlocii ai cerebelului*. Ei conduc impulsurile, receptate de celule din baza punții de la scoarța emisferelor mari. Prin urmare are la baza structuri filogenetice noi:

neuronii, legați cu scoarța emisferelor mari și căile piramidale. La limita dintre punte și pedunculii cerebelului ies la suprafață rădăcina mare și cea mică a nervului trigemen (V). puntea este despărțită de bulb prin șanțul bulbo-pontin.

Fața posterioară (pars dorsalis pontis) (fig. 240) prezintă, pe părțile sale laterale, fața posterioară a pedunculilor cerebeloși superiori care, prin apropiere treptată, se unesc la extremitatea superioară a punții. Ea este turtită și formează porțiunea superioară a fosei romboide. În tegmentul punții vine din bulb substanța reticulară, în care, pe fundul ventriculului al patrulea, se află nucleii nervilor cranieni (perechile V-VIII).

Fețele laterale reprezintă locul de emergență a pedunculilor cerebeloși mijlocii (*crura pontocerebellares*) prin care trec tracturile ponto-cerebelare la scoarța emisferelor cerebeloase.

Configurația internă. Substanța cenușie se poate sistematiza în nucleii echivalenți și nucleii proprii.

Nucleii echivalenți (fig. 241)

a) motori, reprezentați de:

— *Nucleul nervului abducens* (VI) situat sub *eminența teres*;

— *Nucleul nervului facial* (VII) situat anterior și lateral de nucleul nervului abducens;

— *Nucleul masticator al nervului trigemen* (V) situat la nivelul *fovea superior*.

b) senzitivi, reprezentați de nucleul senzitiv al trigemenului, care este în prelungirea nucleului rădăcinii descendente din bulb.

c) vegetativi: nucleii salivator superior și lacrimal aflați în apropierea nucleului nervului facial.

Nucleii proprii (fig. 243). În punte se găsesc nucleii punții, unde se termină tracturile cortico-pontine, care sunt formate din tractul fronto-pontin și din tractul occipito-temporopontin. Tot în nucleii punții își are originea tractul ponto-cerebelos. În adâncimea porțiunii bazilare se găsește *nucleul olivar al metencefalului*, unit cu cel de partea opusă printr-o serie de fibre transversale amestecate cu mase de celule cenușii, numite *nucleul trapezoid*; în totalitate formează *corpul trapezoid*. El reprezintă o parte din calea auditivă. Asupra regiunii punții situată posterior de corpul trapezoid, care intră în componența fosei romboide, vom reveni odată cu studiul acesteia.

Substanța albă se grupează în fasciculele descendente și

ascendente.

Fasciculele ascendente sunt următoarele: lemniscul median (panglica Reil medială); fasciculele spino-talamice; fasciculul spino-cerebelos încrucișat (Gowers); fasciculele ponto-cerebeloase; lemniscul lateral (panglica Reil laterală) pornit de la oliva protuberanțială și având fibre ce merg unele la corpul geniculat intern, iar altele la coliculul cvadrigemen inferior.

Fasciculele descendente sunt: fasciculul piramidal; fasciculul cortico-nuclear; fibre cortico-oculo-cefalogire; fasciculul cortico-pontin; fasciculul rubro-spinal; fasciculul central al colotei; fasciculul longitudinal posterior; fasciculul tecto-spinal; fasciculul hipotalamo-vagal (Schütz).

Menționăm, de asemenea, o serie de centri reflecși mai importanți și principalele lor căi, acești centri aflându-se la nivelul substanței reticulare pontine.

1. *Nucleul lacrimal.* Reflexul lacrimal are calea aferentă reprezentată de către nervul trigemen, care aduce excitațiile la nivelul nucleului lacrimal, iar cea eferentă pe calea nervului intermediar al lui Wrisberg (VII bis), la ganglionul geniculat, de la care, prin nervul mare pietros superficial, calea ajunge la ganglionul sfeno-palatin, unde face sinapsă, iar de aici, prin nervul lacrimal, la glanda lacrimală.

2. *Nucleul salivar superior,* de la care excitațiile pleacă pe calea nervului coarda timpanului, apoi a nervului lingual, la ganglionii submaxilari și sublinguali, unde se face sinapsa, iar fibrele postganglionare ajung apoi la glandele submaxilară și sublinguală.

3. *Centrul reflexului cornean.* Calea aferentă este reprezentată de nervul trigemen, iar cea eferentă de nervul facial.

4. *Centrul reflexului de masticatie.* Calea aferentă este trigemenul senzitiv, iar cea eferentă trigemenul motor.

5. *Centrul pneumotaxic* este excitat de centrul inspirator bulbar iar, la rândul său, centrul pneumotaxic excită centrul expirator bulbar, intervenind astfel, în caz de hiperpnee, îndeosebi în automatismul respirator.

Menționăm, că nucleii acustico-vestibulari, situați în etajul ponto-bulbar al planșeului ventriculului IV, îi vom studia odată cu căile acustico-vestibulare.

Cerebelul (fig. 244)

Din placa de acoperiș și rădăcinile lamei alare ale tubului neural

se dezvoltă cerebelul, centru important al reglării mișcărilor fine, al mișcărilor involuntare automate și al echilibrului. El reglează automatismul și coordonează tonusul mușchilor antagoniști și sinergiști. Cerebelul informează cortexul permanent asupra poziției corpului, prin căile sensibilității profunde aferente din periferie și primește de la cortex impulsurile motorii conștiente. Excitațiile sunt prelucrate în cerebel și apoi, prin sistemul extrapiramidal, ajung în căile eferente.

Cerebelul este situat în fosele occipitale cerebelare din etajul posterior al bazei craniului, dedesubtul cortului cerebelar. Cerebelul are o greutate de 120 – 150 gr.

Cerebelul, sau creierul mic (*cerebellum*), se află dinapoia creierului posterior, de asupra punții și parțial peste bulb. Cerebelul este constituit dintr-o porțiune mediană, veche din punct de vedere filogenetic, numită *vermis* și din două porțiuni laterale, *emisferele cerebeloase*. Vermisul pătrunde cu porțiunea sa inferioară între emisfere (*vermisul inferior*); suprafața lui superioară (*vermisul superior*) trece treptat în emisfere.

Substanța cenușie se află la suprafața cerebelului, formându-i *scoarța*, ale cărei celule sunt așezate în trei straturi (*molecular, ganglionar, granulos*). Cele mai mari din ele – celulele Purkinje – își întind neuritele spre nucleii cerebelului. Scoarța este brăzdată de *șanțuri*, care o împart în *circumvoluții* grupate în *lobuli*. Lobulii au denumiri speciale și la toate mamiferele se grupează în *lobii anterior, mijlociu și posterior*. Acestea sunt separați prin șanțuri adânci constante. Lobii cerebelului sunt legați cu activitatea unor porțiuni anumite ale corpului și le coordonează funcțiile. Un lobul special – *flocculus* – aderă la pedunculii mijlocii ai cerebelului; el prezintă unica porțiune veche din punct de vedere filogenetic a emisferelor cerebelului și de acum la vertebratele inferioare este legat cu organul de echilibru, sau cu aparatul vestibular.

Substanța albă se află sub scoarța cerebelului. Puțin dezvoltată în vermis, este foarte bine dezvoltată în emisfere. Pe o secțiune medio-sagitală făcută prin vermis, ea are o dispoziție asemănătoare cu sistemul de ramificare și dispunere a frunzelor pe ramuri ale coniferului *Thuja occidentalis* (*arborele vieții*), motiv pentru care această dispoziție a substanței albe a fost denumită de anatomistii antici *arbor vitae*, pentru culoarea ei veșnic verde.

În substanța albă se află acumulări de celule nervoase, care formează cele patru perechi de nucleii ai cerebelului. În regiunea vermisului se găsește *nucleul acoperișului* (*nucleus fastigii*). Aici are loc conexiunea unei părți a tractului vestibulo-cerebelar și a tractului cerebello-vestibular; lângă numitul nucleu (în emisfere) se află *nucleul globos* (*nucleus globosus*) care este format din mai mulți nucleii sferoizi, situați între *nucleus fastigii* (medial) și *nucleus emboliformis* (lateral). Ultimul se găsește pe partea medială a *nucleului dințat* (*nucleus dentatus*). La celulele acestui nucleu se termină fibrele celulelor Purkinje, care vin din scoarța vermisului și scoarța emisferelor și tot aici își au originea tractul cerebello-cerebral sau cerebello-rubral și tractul cerebello-olivar. Fibrele celulelor Purkinje din scoarța vermisului și a floculusului se termină și în alți nucleii.

Căile conductoare ale cerebelului, care-l unesc cu alte segmente ale sistemului nervos central, formează trei perechi de pedunculi.

Pedunculus cerebellaris superior (*brahium conjunctivum*) pornește din partea superioară a cerebelului. Ambii pedunculi converg superior și se îndreaptă spre *lamina tecti*, sub care pătrund. Ei conțin tractul spino-cerebelos anterior (Gowers), cale aferentă și tractul cerebello-cerebral, cale eferentă (Werneking), numită și *tractus cerebellorubralis*).

Pedunculus cerebellaris medius (*brahium pontis*) unește părțile laterale ale cerebelului cu puntea. Locul lui de origine este reprezentat de originea aparentă a nervului trigemen. În pedunculii mijlocii trec spre neuronii scoarței emisferelor cerebelului fibrele celulelor de la baza punții – tractul ponto-cerebelar. La celulele bazei punții se termină fibrele neuronilor din scoarța emisferelor mari, formând tractul cortico-ponto-cerebelar. Prin acest tract scoarța emisferelor mari influențează activitatea cerebelului.

Pedunculus cerebellaris inferior (*corpus restiforme*) este un cordon turtit care leagă cerebelul cu bulbul. El conține următoarele căi aferente: tractul spino-cerebelar posterior (Flechig), tractul bulbo-cerebelar și tractul vestibulo-cerebelar, precum și următoarele căi eferente: tractul cerebello-vestibular și tractul cerebello-olivar.

În lucrările din ultimul timp ale savanților cerebelul este considerat ca un important centru al sistemului nervos vegetativ.

Ventriculul IV

Ventriculul IV provine din dilatarea canalului endolimfatic, fiind

cuprins între bulb, punte și cerebel (rombencefal). Este un spațiu turtit, plin cu lichid cerebrospinal, de formă rombică, cu următorii pereți: anterior (podeaua), constituit de *fossa rhomboidea*, posterior (tavanul) și 4 margini, 2 inferioare și 2 superioare.

Fossa romboidă (fig. 245)

Fossa rhomboidea reprezintă podeaua ventriculului IV și își datorește numele formei sale asemănătoare unui romb. La alcătuirea sa participă atât bulbul (în porțiunea inferioară a fosei) cât și puntea (porțiunea superioară a fosei); ambele porțiuni au forma de triunghiuri isoscele care se unesc prin bazele lor. Unghiurile laterale ale fosei romboide se prelungesc pe pedunculii cerebeloși inferiori formând *recesurile laterale* (*recessus laterales*) care se deschid în spațiul subarahnoidian prin găurile lui Luschka. Unghiul superior este ascuțit și reprezintă locul de continuare a ventriculului IV cu apeductul cerebral (*aquaeductus celebri Sylvius*). Unghiul inferior corespunde vârfului *calamus scriptorius* și se continuă în jos cu canalul central sau ependimar al măduvei spinării la locul unde, între tuberculi gracilis, se întinde o bridă a comisurii posterioare a măduvei, numită *obex*.

Șanțul median al fosei romboide (*sulcus medianus fossae rhomboideae*) o împarte într-o jumătate dreaptă și una stângă. În apropierea recesurilor laterale se găsesc, vizibile transversal, între recesuri și șanțul median, mănunchiuri de fibre albe, *striae medullares*, care pătrund în adâncimea șanțului median. Ele formează calea reflexă acustică. Ariile de deasupra și de dedesubtul acestor fibre, situate în apropierea recesurilor laterale, se numesc *areae vestibulares*. *Striae medullares* formează totodată și limita dintre *metencephalon* și *myelencephalon* (triunghiul pontin și cel bulbar).

Triunghiul potin. De o parte și de alta a șanțului median proemină câte o formațiune alungită, *eminenția medialis*, limitată lateral de *sulcus limitans fossae rhomboidae*, care, în porțiunea mijlocie, prezintă o mică proeminență hemisferică, *colliculus facialis* (nucleul de origine al nervului abducens, înconjurat de genunchiul intern al nervului facial). Nucleul motor al nervului facial (perechea VII) se găsește ceva mai jos și spre exterior. Lateral de *colliculus facialis* se găsește o mică depresiune, *fovea superior* sau a trigemenului, continuată în sus cu *locus coeruleus* (de culoare albastruie). Sub *locus coeruleus* se găsesc nucleul masticator al nervului trigemen, partea inferioară a nucleului masticator accesoriu și nucleii vegetativi anexați

nervilor VII, VII bis și VIII. Lângă nucleul motor al nervului trigemen se află nucleul „senzitiv” al nervului trigemen, care se întinde departe în jos în coarnele posterioare ale porțiunii cervicale a măduvei spinării. Recesura laterală a fosei romboide este ocupată pe un sector întins de nucleii vestibulari, nucleul dorsal acustic și nucleul ventral acustic (perechea VIII).

Trigonul bulbar. De o parte și de alta a liniei mediane, în porțiunea inferioară a fosei romboide, se găsește *trigonum hypoglossi* (aripa albă internă), sub care se află nucleul de origine al nervului hypoglos (perechea XII). Lateral de aceasta se află o mică depresiune alungită, *ăla cinerea*, de culoare cenușie, în profunzimea căreia se găsesc importanți nucleii vegetativi (vag, glosofaringian). Lateral și inferior, triunghiul vagului este delimitat de o bandă albă subțire, *funiculus separans*. Nucleii celorlalți nervi de pe fundul ventriculului al patrilea se află ceva mai adânc și nu se observă la suprafață. Așa este, de exemplu, nucleul dublu (ambiguu) (motor) al perechii X, nucleul fasciculului solitar (senzitiv), situat mai spre exterior, etc.

În nucleii „senzitivi” se termină fibrele aferente, care vin în componența nervilor cranieni de la pielea feței (perechea V), organele gustative (perechile VII, IX), organul auzului și echilibrului (perechea VIII), căile respiratorii, plămâni, inimă, vasele sangvine, tractul digestiv (perechea X). De la celulele nucleilor motori pleacă în componența acelorași nervi fibre spre musculatura facială (perechile V și VII), inimă, căile respiratorii, aproape spre toate organele digestive (perechea X) și spre limbă (perechea XII). Pe fundul fosei romboide se închid arcurile reflexe, prin care se reglează respirația, digestia, circulația sângelui, poziția corpului etc.

Tavanul (peretele posterior). Prezintă trei porțiuni.

Partea mijlocie (sau cerebeloasă) constituită din porțiunea mijlocie a cerebelului, cuprinsă între lingula (în sus), nodulul și valvula Tarin (în jos) și pedunculii cerebeloși (în afară).

Partea superioară, formată de valvula lui Vieussens, lamă de substanță albă, care se întinde de la un peduncul cerebelos superior la celălalt, acoperind triunghiul pontin. În porțiunea sa superioară se observă frâul valvulei care leagă extremitatea sa superioară de șanțul dintre tuberculii (coliculi) cvadrigemeni inferiori. Lateral de frâul valvulei ies nervii trochleari.

Partea inferioară este reprezentată de *lamina chorioidea* de care

aderă profund pânza conoidiană a ventriculului al IV-lea (*tela chorioidea ventriculi quarti*).

Marginile ventriculului IV. Sunt în număr de 4, două inferioare și două superioare. Marginile inferioare corespund liniei de inserție a *tenia chorioidea* pe pedunculii cerebeloși inferiori. Marginile superioare sunt formate de marginile interne ale peduncurilor cerebeloși superiori.

Tela chorioidea ventriculi quarti este o lamă triunghiulară cu vârful îndreptat în jos. Spre ventricul este acoperită de *lamina epitelială* și conține *plexus chorioideus ventriculi quarti*. *Tela chorioidea* se prinde de *nodulus*, *pedunculus flocculi* și *velum medullare posterius*, apoi se întinde pe pedunculii cerebeloși inferiori (*corpus restiformis*) și se termină pe obex. Această linie de înșăilare formează *taenia ventriculi quarti*.

Tela chorioidea are trei orificii: unul nepereche, pe linia mediană, la nivelul obexului (Magendie) și celelalte două la nivelul recesurilor laterale, aperturile laterale ale ventriculului al IV-lea (Luschka). Prin aceste orificii se face comunicarea între lichidul sistemului ventricular și cel al spațiului subarahnoidian.

Istmul rombencefalului

Istmul (isthmus rhombencephali), constituie o formațiune intermediară între rombencefal (*rhombencephalon*) și mezencefal (*mesencephalon*). În componența lui intră: 1) pedunculii superiori cerebeloși (*pedunculi cerebellares superiores*); 2) vâlul medular anterior (*velum medullare anterius*), care se întinde între ei, și cerebel, și se fixează de șanțul median, între coliculi cvadrigemeni, cu ajutorul frâului (*frenulum veli medullaris anterioris*), 3) trigonul lemniscului (*trigonum lemnisci*) condiționat de traseul fibrelor auditive ale lemniscului lateral (*lemniscus lateralis*).

Mezencefalul (fig. 240, 241, 246)

Mezencefalul (mesencephalon) sau *creierul mijlociu* ia naștere în urma modificărilor survenite în evoluția veziculei cerebrale mijlocii și este format din pedunculii cerebrali, tuberculii (coliculi) cvadrigemeni și anexele lor. Este străbătut de apeductul lui Silvius, care reprezintă cavitatea ependimară a veziculei cerebrale primitive mijlocii și face comunicarea dintre ventriculul IV și ventriculul III.

Pedunculii cerebrali (pedunculi celebri) sunt cordoane de grosimea degetului mare, cu lungimea și lărgimea de 1, 5 cm, formați

din substanță albă. Depresiunea triunghiulară, cu baza superioară, care se găsește între cei doi pedunculi se numește *fossa interpeduncularis*. Fundul depresiunii este străbătut de vasele care pătrund în ea și poartă numele de *substantia perforata posterior*.

Baza pedunculilor cerebrali include tracturile care vin de la scoarță (căile cortico-spinale, cortico-nucleare, și tracturile cortico-pontine, formate din *tractus frontopontinus et tractus occipitotemporo-pontinus*. Această porțiune a creierului mijlociu este nouă din punct de vedere filogenetic, la fel ca și baza punții și piramidele bulbului.

Tegmentul peduncular (calota) (tegmentum), fiind o continuare a tegmentului punții Varolio și bulbului, este format din structuri filogenetic vechi. Fața superioară a tegmentului peduncular servește drept fund pentru apeductul lui Sylvius. Aici se află nucleii *nervului motor ocular comun – perechea III* – și a *nervului trohlear – perechea IV*. În embriogeneza nucleii se dezvoltă din placa bazală sub șanțul colateral; ei constau din neuroni motori și sunt omologi neuronilor motori ai măduvei spinării. Prin urmare, nucleii și rădăcinile ce pleacă de la ei sunt un aparat metamer al creierului mijlociu. Substanța cenușie (unul din nucleii formației reticulare – nucleul intermediar, *nucleus interstitialis*) din jurul apeductului Sylvius dă naștere unor căi vechi din punct de vedere filogenetic – *fasciculul longitudinal posterior* și tractul reticulospinal, care merg la măduva spinării. În acest fascicul intră de asemenea fibrele din nucleii nervilor oculomotori (perechile III, IV și VI). Cu ajutorul fibrelor fasciculului acești nuclei se unesc unul cu altul și cu nucleii nervului vestibular, ale căror fibre intră în fascicul ceva mai jos. Prin aceasta se obține coordonarea mișcărilor ochilor și reacția lor la excitațiile din aparatul de echilibru. În regiunea nucleilor perechii III de nervi se află *nucleii microcelulari a lui Edinger-Westphal-Iacobovici* și nucleul central posterior impar (Perlia); se dezvoltă pe locul șanțului colateral și-s alcătuiți din neuronii intercalari ai sistemului nervos vegetativ parasimpatic. Lateral de apeductul Sylvius se întinde de-a lungul creierului mijlociu unul din nucleii nervului trigemen (nucleul tractului mezencefalic al nervului trigemen).

La nivelul tuberculilor cvadrigemeni inferiori, în porțiunea inferioară a tegmentului se încrucișează fibrele pedunculilor superiori ai cerebelului. Unele fibre se termină apoi în niște acumulări celulare

masive – *nucleii roșii* (*nuclei ruber tegmenti*), care prezintă niște condensări ai substanței reticulare a tegmentului, iar altele se prelungesc până la talamus optic al creierului intermediar. Este compus din două porțiuni: *paleorubrum*, respectiv porțiunea magnocelulară de la care pleacă fasciculul rubrospinal și *neorubrum* – porțiunea parvocelulară, de la care pleacă *fasciculul central al calotei* la oliva bulbară, având rol în sinergia diferitelor mișcări ale corpului, în reflexele labirintice, în atitudini, posturi și în automatizare. Nucleul roșu reprezintă un punct nodal al *sistemului extrapiramidal*. Aici se termină tractul strio-rubral, cerebelo-rubral, mamilo-tegmental și își au originea tractul rubro-reticulo-spinal (care coboară în jumătatea opusă a măduvei după ce s-a încrucișat în decusația lui Forel) și rubro-olivar.

De asemenea nucleul roșu primește aferente dento-rubrice, cortico-rubrice din cortexul temporal și parietal și nigro-rubrice.

Dedesubtul nucleilor roșii se produce încrucișarea pedunculilor cerebeloși superiori – decusația Wernekingk – care constă în încrucișarea căilor dento-rubrice.

Prin calotă urcă către scoarță căile senzitive: tractul bulbo-talamic, tractul nucleo-talamic (*lemniscus medialis*), tractul spino-talamic și lemniscul lateral (*calea auditivă*). Aceste tractusuri se găsesc pe partea laterală a calotei, aproape de suprafață, în *trigonum lemnisci*. Ultimul este mărginit superior de *brachium colliculi inferioris*, inferior de pedunculul cerebelar superior și lateral de *sulcus lateralis mesencephali*.

Între pedunculii cerebrali și calotă este situată *substanța neagră Soemmering* (*substantia nigra seu locus Niger*), care este o masă de celule nervoase care conțin pigment (*melanina*). Din punct de vedere funcțional, acest nucleu este un constituent important al sistemului extrapiramidal. Se știe că *substantia nigra* are legături importante prin fibrele sale cu *corpus striatum*.

Locus Niger primește fibre aferente și de la scoarța cerebrală din zona precentrală (Bechterev).

Fibrele eferente iau fie direcția fasciculului piramidal spre formațiuni protuberanțiale sau bulbare, fie merg spre nucleul roșu (Foix și Niculescu).

Fața posterioară a mezencefalului este ocupată de *tuberculi (coliculii) cvadrigemeni (lamina tecti cvadrigemina)* (fig. 240, 241). Se

întinde între *pedunculi cerebellares superiores* și *thalamus*, de care este separată printr-un șanț. Tuberculii cvadrigemeni sunt în număr de patru, câte doi de fiecare parte, unul superior și altul inferior, având o formă hemisferică. Între tuberculii superiori atârnă *corpus pineale* (epifiza). Tuberculii inferiori sunt acoperiți de cerebel.

Fiecare tubercul are în interiorul lui substanța cenușie. În *colliculi superiores* se face conexiunea căii reflexe optice și aici se termină *tractus spinotectalis*. El este structurat din 7 straturi de substanță cenușie alternând cu substanța albă, asemănător scoarței, fiind un centru de integritate a creierului arhaic. În *nucleus colliculus inferiores* se face conexiunea căii acustice reflexe. Din ambii tuberculi (superior și inferior) pleacă *tractus tectospinalis*. De la tuberculul superior pleacă un relief, *brachium colliculi superioris*, care merge în sus și lateral la *corpus geniculatum laterale*. De la tuberculul inferior pleacă *brachium colliculi inferioris*, care merge superior și lateral și se termină în *corpus geniculatum mediale*.

Dintre reflexele cu importanță deosebită care au centrul în mezencefal menționăm reflexul la lumină și cel de convergență.

Reflexul la lumină. Căile aferente sunt reprezentate de fibrele nervilor optici, bandelele optice și apoi fibre ce ajung în zona de tranziție între *thalamus* și mezencefal (pretectală), unde se face o primă sinapsă, de unde fibrele ajung la nucleul Edinger – Westphal-Iacubovici, unde se face o a doua sinapsă; de aici fibrele merg pe calea nervului oculo-motor la ganglionul ciliar și apoi la iris, pe care îl contractă. Lezarea acestor fibre duce la apariția semnelui Argyll Robertson, respectiv pierderea reflexului la lumină cu păstrarea celui de convergență.

Reflexul de convergență reprezintă o mișcare reflexă a pupilelor când privim un obiect de aproape. Excitațiile pentru acest reflex ajung la nucleul lui Perlia, de unde merg la nucleul lui Edinger – Westphal-Iacubovici și la mușchii drepti interni oculari. Se produce astfel mișcarea pupilei și contracția convergentă a dreptilor interni. Lezarea nucleului lui Perlia produce pierderea acestui reflex.

Diencefalul (diencephalon)

Această regiune este acoperită, în cursul dezvoltării embriologice, de către emisfere, încât numai o mică parte rămâne vizibilă la baza creierului.

Diencefalul este reprezentat de o serie de formațiuni pe care le

găsim grupate în jurul ventriculului III: epitalamusul (tavanul ventriculului), talamusul și metatalamusul (peretele anterior, lateral și posterior), precum și hipotalamusul (podeaua ventriculară) (fig. 240, 247).

Talamusul (fig. 248)

Talamusul se dezvoltă din plăcile alare și este format dintr-o porțiune anterioară și una posterioară. Cavitatea ventriculului al III-lea desparte talamusul stâng de cel drept. Fiecare talamus are forma unui ovoid, cu diametrul mare îndreptat dinainte înspre îndărăt, măsurând circa 4 cm. Suprafața lui inferioară se contopește cu regiunea hipotalamică, cea laterală e concrescută cu emisferele mari, iar cea medială formează peretele lateral al ventriculului al III-lea.

Talamusul (*thalamus*) este format din substanță cenușie, adunată în aproximativ 60 de nuclei. Cel mai mare din ei este *nucleul lateral*, în partea inferioară a căruia se termină calea spino-talamică, lemniscul medial, o parte a tractului trigemen și pedunculii superiori ai cerebelului, adică fasciculele de fibre, care conduc impulsurile de la piele și proprioreceptori. În *nucleul anterior* se termină *tractul mamilotalamic* (Vicq d, Azyr), care conduce impulsurile olfactive. Porțiunea anterioară a talamusului este ușor boltită constituind *tuberculum anterius*. La polul caudal al talamusului, în așa numitul *pulvinar* (boantă), se termină o parte a fibrelor din *tractus opticus*. Astfel, talamusul este colectorul tuturor căilor senzitive, care de aici se transmit la neuroni noi. Ca și în trunchiul cerebral, în talamus există *substanță reticulară*. Ea se află între nucleii lui și spre exterior de nucleul lateral. Prelungirile celulelor nervoase al talamusului formează *radiația talamică* (coroana radială). Fibrele acestea pornesc spre emisferele mari, majoritatea lor terminându-se mai ales în scoarță, precum și în celulele ganglionilor bazali. Datorită acestui fapt, talamusul face parte din sistemul extrapiramidal.

Epitalamusul (*epithalamus*). Calea olfactivă ajunge la scoarța cerebrală temporală, unde se termină parțial, fără releu talamic. Dar centrii corticali olfactivi sunt uniți cu un creier primitiv, rinencefalul, ale cărui căi de proiecție ating unele talamusul (nucleul anterior), altele hipotalamusul și altele, în sfârșit, epitalamusul.

Se înțelege sub numele de epitalamus, în sensul strict, o formație nervoasă rudimentară, veritabil centru de distribuție a căilor reflexe ale rinencefalului, aflată la marginea supero-medială a

talamusului sub denumirea de habenulă (*strie talamică*, situată între nucleul caudat și talamus), care se termină la nivelul unicului ganglion al habenulei.

Metotalamusul (*metathalamus*). Lângă pulvinar se observă o proeminență rotundă, *corpul geniculat lateral* (*corpus geniculatum laterale*), unde se termină 4/5 din fibrele tractului optic și începe radiația optică. *Corpul geniculat medial* (*corpus geniculatum mediale*) este situat pe marginea anterioară și posterioară a pulvinarului. El reprezintă centrul de releu a căii auditive. Fibrele celulelor nervoase ale corpurilor geniculați pornesc în componența *căii optice centrale* (împreună cu fibrele pulvinarului) și *căii acustice centrale* spre scoarța emisferelor mari.

Subtalamusul (*subthalamus*) ocupă regiunea subtalamică, (*suboptică*), în continuarea calotei pedunculare și se proiectează, în raport cu deschiderea ventriculului III, sub creasta lui Monro (*sulcus limitans*), fiind embriologic, lama bazală a tubului neural primitiv.

Subtalamusul se integrează în circuitele motorii paleoencefalice, fiind sub dependența nucleilor striati (*putamen* și *pallidum*). Încadrăm la acest nivel formațiunile deja studiate la mezencefal (nucleii reticulari superiori ai calotei, nucleul roșu, *locus Niger*) și niște formațiuni numite corpul lui Luys (nucleul subtalamic) și *zona incerta*.

Corpul lui Luys este o masă de substanță cenușie biconvexă situată între *pallidum* și *locus Niger*, părând a fi centrul mișcărilor de balans în locomoție.

Zona incertă, situată imediat sub talamus, se continuă cu substanța reticulară talamică, respectiv nucleii intralaminari și centromedial, atribuindu-i-se aceeași funcționalitate.

Hipotalamusul (*hypothalamus*) este o porțiune a creierului intermediar, care iese la suprafața bazei creierului. Partea ei posterioară e formată din doi *corpi mamilari* (fig. 247). În ei se termină *columnele* (stâlpii) *fornixului* – tractul olfactiv al creierului terminal. Fibrele celulelor corpului mamilar formează tractul mamilo-talamic, prin care impulsurile olfactive ajung la talamul optic. În fața corpurilor mamilari, se află *tuberculul cenușiu* (*tuber cinereum*). Îngustându-se, el trece într-un *infundibul* (*infundibulum*), care pătrunde în foseta șei turcești prin diafragmul acesteia. Aici de infundibul parcă-i suspendată *hipofiza*. Tuberculul cenușiu este un centru vegetativ, care influențează metabolismul și termoregulația; el trimite impulsuri spre nucleii

vegetativi ai bulbului și măduvei spinării, reglându-le activitatea. În fața tuberculului cenușiu *nervii optici* (perechea II) formează o *chiasmă optică*, de la care pornesc mai departe sub numele de *tracturile optice*. Ocolind pedunculii cerebrali, aceste tracturi se împart în fasciculul medial de fibre, care merge spre tuberculul cvadrigemen anterior și spre talamul optic, și în fasciculul lateral (mai mare), care merge spre corpul genunchiului extern.

Deși hipotalamusul conține mecanisme integrative foarte importante, necesare activității vitale și „condensează” aceste circuite neuronale într-un mod unitar, el totuși are legături și cu celelalte formațiuni encefalice prin căi aferente și eferente (fibrele talamo-hipotalamice, fibrele cortico-talamo-hipotalamice, fasciculul mamilo-talamic al lui Vicq d, Azyr, fibrele hipotalamo-corticale, tractul hipotalamo-hipofizar etc.).

Ventriculul III (fig. 247, 248)

Ventriculul III este o cavitate alungită vertical, mediană, cu diametrul cel mai mare antero-posterior. În el se deschide, posterior, *apeductul lui Sylvius* (*aqueductus celebri*) și comunică prin *orificiile interventriculare* (*foramina interventriculares, Monro*) cu ventriculii laterali ai emisferelor mari. *Foramen interventriculare* este delimitat:

- Anterior, de *pars libera columnae fornicis*;
- Posterior, de *thalamus*;
- Inferior, de șanțul hipotalamic (*sulcus hypothalamicus*);
- Superior, de *lamina tectoria* cu *tela chorioidea* ventriculi III (ultima continuă, pe marginea superioară a ventriculului III, *taenia thalami*).

Ventriculul III are următorii pereți:

— *Peretele anterior* al ventriculului este format de *columnele fornixului* și din *comisura cerebrală anterioară*, care trece pe dinaintea lor și face parte din creierul terminal;

— *Peretele superior* al ventriculului al treilea constă dintr-o *lamă epitelială* (vestigiul peretelui veziculei cerebrale) și o *membrană vasculară*, care formează *plexus chorioideus ventriculi III*;

— *Peretele inferior* (caudal), reprezintă podeaua ventriculului III, având raporturi cu: *hiasma optică*, *infundibulum*, *recesul infundibular*, *tuber cinereum*, corpii mamilari, substanța perforată posterioară și pedunculii cerebrali;

— *Peretele posterior* (dorsal) este alcătuit din: *recesul pineal*,

comisura posterioară, intrarea în apeductul cerebral și peretele tegmental al mezencefalului;

— *Pereții laterali* sunt formați din fețele mediale ale talamilor optici.

TELENCEFALUL

Telencefalul (*telencephalon*) este partea anterioară a proencefalului, care dă naștere, prin dezvoltarea sa, emisferelor cerebrale (*hemispherium cerebialis*). Cu cât urcăm pe scara filogenetică, telencefalul are o dezvoltare mai intensă, atingând treapta cea mai înaltă la om. Greutatea sa medie (1300 gr. împreună cu cerebelul și trunchiul cerebral) este în raport cu mărimea corpului; excepțiile sunt însă foarte dese.

Telencefalul este format din cele două emisfere despărțite prin *fisura longitudinală a creierului* (*fissura longitudinalis cerebri*), foarte adâncă, în care pătrunde coasa creierului (*false cerebri*), dependentă a durei mater. Emisfera stângă este mai dezvoltată la dreptaci.

Median, cele două emisfere cerebrale sunt legate prin *corpul calos* (*corpus calosum*) și *comisura albă* (*commissura anterior*), care formează cea mai puternică legătură dintre ele. Sub emisfere și în continuarea lor se află trunchiul cerebral (fig. 247). Creierul este despărțit de cerebel, în partea posterioară, printr-o incizură orizontală, numită *incisura transversa cerebri*.

Emisferele cerebrale corespund, prin baza lor (*basis cerebri*), etajelor anterior și mijlociu ale bazei craniului, precum și cortului cerebelului (*tentorium cerebelli*) format de dura mater. Fiecărei emisfere i se descriu trei fețe (laterală, medială și inferioară) și doi poli (anterior și posterior).

Fața laterală (*facies convexa seu superolateralis cerebri*) este în raport cu calota craniană (bolta și părțile laterale ale craniului), iar *fața medială* (*facies medialis*) (fig. 249) este dispusă sagital și se privește, ca în oglindă, cu cea de partea opusă. Fața laterală și cea medială se continuă una cu cealaltă la nivelul fisurii longitudinale printr-o margine rotunjită. Fața inferioară (*facies inferior cerebri*), în raport cu baza craniului, este împărțită în două de șanțul lateral.

Fiecărei emisfere îi se deosebesc un pol anterior (*polus frontalis*) și altul posterior (*polus occipitalis*).

Scizurile care brăzdează suprafața emisferelor cerebrale delimitează la suprafața creierului patru lobi cerebrali: *frontal* (*lobus*

frontalis), *parietal* (*lobus parietalis*), *temporal* (*lobus temporalis*) și *occipital* (*lobus occipitalis*).

Creierul este alcătuit ca întregul sistem cerebrospinal, din substanță cenușie (40%) și substanța albă (60 %). Cea mai mare parte a substanței cenușii se găsește în scoarță (33 % la suprafața emisferelor) și o parte mai mică, 7 %, în adâncul bazei creierului sub formă de nucleii cenușii, *corpus striatum* sau ganglioni bazali.

În fiecare emisferă se găsește un ventricul lateral. Deosebim telencefalului următoarele părți constitutive: scoarța (*cortex cerebri*), nucleii cenușii (*corpus striatum*), substanța albă (*centrum ovale*) și ventriculii I și II (*ventriculus lateralis*).

Scoarța cerebrală

Scoarța cerebrală (*cortex, pallium*) s-a dezvoltat filogenetic printr-un proces dublu: de telencefalizare și de corticalizare.

Telencefalizarea constă în mutarea, în creierul terminal, a zonelor senzitive și motorii din centrii subcoritcali, care rămân subordonați scoarței.

Corticalizarea reprezintă diferențierea zonelor de coabitare psihică.

Configurația externă

Scoarța cerebrală este formată din ridicături numite *giruri* (*gyri cerebri*) și din șanțuri neregulate (*sulci cerebri*), care le despart. La unele mamifere, encefalul este neted, *lisencefal* (iepure), pe când la altele și, în mod deosebit, la om, în urma creșterii inegale a unor teritorii din scoarță, precum și a disproporționalității dintre dezvoltarea funcționalității creierului în raport cu capacitatea cutiei craniene, apare fenomenul de cutare, numit girencefalie sau circumvoluționare, spre deosebire de encefalul neted. Girencefalia are ca efect mărirea suprafeței corticale și a cantității de substanță corticală cenușie.

Girurile și șanțurile variază individual, dar anumite șanțuri și circumvoluțiuni sunt constante, ele având un rol important în delimitarea lobilor cerebrali și în localizarea câmpurilor corticale. Drept rezultat, așa după cum s-a arătat, se formează patru lobi: *lobus frontalis*, *lobus parietalis*, *lobus temporalis* și *lobus occipitalis*, delimitați de șanțuri constante.

Fisura cerebrală laterală (Sylvius) (*sulcus cerebri lateralis*, Sylvii) (fig. 249) este cea mai adâncă. Ea desparte lobul frontal de lobul

temporal. Acest șanț începe latero-inferior și merge oblic înapoi și în sus, până deasupra mijlocului insulei. Din această scizură (*sulcus celebri lateralis*) se desprind următoarele șanțuri:

- Ramura anterioară, care se îndreaptă spre înainte în lobul frontal;

- Ramura ascendentă are direcția în sus înspre girul frontal superior;

- Ramura posterioară, care e șanțul principal, se îndreaptă în sus și înapoi, terminându-se în lobul parietal, girusul supramarginal.

Șanțul central al lui Rolando (*sulcus centralis*) începe la unirea treimii anterioare cu treimea mijlocie a fisurii longitudinale, având direcția în jos și înainte, înspre mijlocul șanțului cerebral lateral, fără a intra însă în legătură cu aceasta. *Sulcus centralis* formează limita posterioară a lobului frontal.

Șanțul parieto-occipital (*sulcus parietooccipitalis*), cu lungime de 1 – 5 cm, pleacă din locul de unire a treimii mijlocii cu treimea posterioară a marginii superioare a emisferelor, fiind situat aproximativ la 5 cm înaintea lobului occipital. Are un scurt traiect vizibil pe fața laterală a emisferei, după care se dispune pe *facies medialis* celebri, mergând înainte și în jos până ce se unește cu *sulcus calcarinus*. El separă lobul parietal de cel occipital.

Șanțul occipital transvers (*sulcus occipitalis transversus*) merge paralel cu porțiunea occipitală a marginii superioare a scoarței și e situat medial, cu *sulcus intraparietalis*, fără a ajunge însă lateral până la marginea liberă a emisferelor. El mărginește imprecis lobii occipital, parietal și temporal.

Fața externă a creierului (fig. 249)

Pe aria fiecărui lob se află următoarele gyruri și șanțuri.

I. Lobul frontal (*lobus frontalis*) are următoarele limite: lateral – șanțul cerebral lateral (Sylvius) și posterior – șanțul central (Rolando). Lobul frontal prezintă trei șanțuri care delimitează între ele giruri (circumvoluții, după vechea nomenclatură).

1. *Șanțul frontal superior* (*sulcus frontalis superior*), căruia i se descriu două porțiuni: *pars superior* (*posterior*) et *inferior* (*orbital*). Acest șanț este paralel cu fisura longitudinală.

2. *Șanțul frontal inferior* (*sulcus frontalis inferior*) are un traiect asemănător cu precedentul și este situat lateral de el.

Între cele două șanțuri se găsesc trei *giri frontali*:

— *Girul frontal superior* (*gyrus frontalis superior*);

— *Girul frontal mediu* (*gyrus frontalis medius*) – *girul frontal inferior* (*gyrus frontalis inferior*); care este subîmpărțit de ramurile anterioară, ascendentă și posterioară ale fisurei cerebrale laterale în: *pars orbitalis* (anterioară), *pars triangularis* (mijlocie) și *pars opercularis* (posterioară), ultima constituind centrul vorbirii al lui Broca.

3. *Șanțul vertical prerolandic* (*sulcus precentralis*) are aceeași direcție cu fisura centrală, înaintea căreia este dispus și care participă la constituirea celui de al patrulea gir.

— *Girul precentral* (*gyrus precentralis*) – se află între șanțul mai sus amintit și *sulcus centralis*.

II. Lobul parietal (*lobus parietalis*) are următoarele limite: înainte – șanțul central (Rolando), *pars marginalis* a șanțului cinguli (pe fața medială a emisferei); înapoi are limite mai puțin precise – șanțul parieto-occipital și șanțul occipital transvers; în jos – șanțul cerebral lateral (Sylvius). Pe suprafața lobului parietal deosebit următoarele șanțuri și giruri.

1. *Șanțul posteentral* (*sulcus posteentralis*), situat înapoia șanțului central, paralel cu acesta; împreună cu el delimitează girul posteentral (*gyrus posteentralis*) – parietala ascendentă.

— *Girul parietal ascendent* se unește cu frontala ascendentă – ocolind extremitatea inferioară a scizurii Rolando – și alcătuiesc *operculum frontale*. Așa după cum s-a arătat, în profunzimea scizurii Sylvius, sub operculul rolandic și primul gir temporal se află *lobul insulei* (insula lui Reil).

2. *Șanțul intraparietal* (*sulcus intraparietalis*), șanț în forma de „T”, paralel cu fisura longitudinală, se unește, înainte, cu șanțul posteentral și înapoia, de obicei, cu șanțul occipital transvers. Deasupra lui se află lobul parietal superior, iar dedesubtul lui lobul parietal inferior.

— *Plica supramarginală* (*gyrus supramarginalis*) sau pliul parieto-temporal (Broca) înconjoară ramura posterioară a șanțului cerebral lateral, fiind format din unirea girului temporal superior cu porțiunea anterioară a girului parietal secund.

— *Plica curbă* (*gyrus angularis*) înconjoară porțiunea posterioară a șanțului temporal superior format din unirea porțiunii posterioare a primului gir temporal.

III. Lobul temporal (*lobus temporalis*) este situat sub scizura lui Sylvius și are următoarele limite: în sus – șanțul cerebral lateral; înapoi – șanțul occipital transvers; în jos – șanțul hipocampului (pe baza creierului). Pe suprafața lui găsim șanțurile și girurile de mai jos.

1) Șanțul temporal superior (*sulcus temporalis superior*) dispus dedesubt și paralel cu șanțul cerebral lateral.

2) Șanțul temporal mijlociu (*sulcus temporalis medius*) paralel cu cel superior.

3) Șanțul temporal inferior (*sulcus temporalis inferior*) situat pe baza creierului.

— *Girul temporal superior* este delimitat de fisura cerebrală laterală și de șanțul temporal superior. Prezintă, pe suprafața sa anteromedială, care privește insula, trei-patru mici giruri temporale transverse, delimitate între ele de șanțuri transverse (*sulci transversi*), *girurile transversale ale lui Heschl*.

— *Girul temporal mediu* (*gyrus temporalis medius*) este delimitat de șanțurile temporale superior și mediu.

— *Girul temporal inferior* (*gyrus temporalis inferior*) este delimitat de șanțurile temporale mediu și inferior.

IV. Lobul occipital (*lobus occipitalis*) este delimitat înainte de către șanțul occipital transvers și șanțul parieto-occipital. Pe suprafața lui se găsesc două șanțuri transversale, numite *șanțuri occipitale* (*sulci occipitales laterales*); șanțul occipital superior, care este prelungirea șanțului intraparietal și șanțul occipital inferior. Acestea delimitează, în mod neregulat, trei giruri occipitale (I, II și III) (*gyri occipitales laterales superior, medius et inferior*).

Fața medială a creierului (fig. 247)

Pe fața medială delimitarea lobilor este mai puțin evidentă. Unele giruri depășesc limitele lobilor, fiind elemente unitare independente, sub forma următoarelor șanțuri și giri:

1. Șanțul corpului calos (*sulcus corporis callosi*) se găsește deasupra corpului calos, paralel cu el.

2. Șanțul hipocampului (*sulcus hippocampi*) continuă șanțul corpului calos pe fața bazală a hemisferei.

3. Șanțul cinguli (*sulcus cinguli*) are formă arcuată în partea anterioară și este situat între șanțul corpului calos și marginea superioară a emisferei. El începe de dedesubtul porțiunii anterioare a genunchiului corpului calos (*genu' corporis callosi*), prin porțiunea

subfrontală, iar deasupra mijlocului corpului calos trimite în sus *șanțul paracentral* (*sulcus paracentralis*). Se termină pe marginea superioară a emisferei, puțin înapoia șanțului central, printr-o concavitate care privește înainte. Șanțul cinguli are o mică prelungire pe fața laterală a creierului, numită *pars marginalis sulcus cinguli*.

4. *Șanțul subparietal* (*sulcus subparietalis*) continuă pe lobul temporal șanțul cinguli, cu unele întreruperi, apoi se continuă cu *șanțul calcarin* (*sulcus calcarinus*) și, în porțiune terminală a sa, formează partea anterioară a *șanțului colateral* (*sulcus collateralis*) pe suprafața bazală a creierului.

— *Girul paraterminal* (*gyrus paraterminalis*) este mic și se găsește sub rostrul corpului calos.

— *Area subcalosa* este situată înaintea girului paraterminal, ambele formațiuni aparținând rinencefalului.

— *Girul fornicat* (*gyrus fornicatus*) se întinde de la nivelul lobului frontal la lobul temporal, între *sulcus corporis callosi et hippocampi*, pe de o parte și *sulcus cinguli, subparietalis, calcarinus* și partea anterioară a *sulcus collateralis*, pe de altă parte. Acest girus cuprinde două porțiuni: prima porțiune, *gyrus cinguli*, descris mai înainte și a doua porțiune, *istmul girului cinguli* (*isthmus gyri cinguli*), îngust, situat între șanțul calcarin și șanțul corpului calos.

— *Girul parahipocampal* (*gyrus parahippocampalis*) este situat în lobul temporal, între șanțul hipocampal și șanțul colateral. Se termină sub formă de cârlig, această porțiune numindu-se *uncus gyri hippocampalis*.

5. *Șanțul calcarin* (*sulcus calcarinus*) pleacă de la polul occipital și, după un traiect arcuat ajunge înapoia și dedesubtul spleniului corpului calos, unindu-se cu șanțul parieto-occipital. Șanțul calcarin este atât de adânc încât formează pe peretele medial al cornului posterior al ventriculului lateral, un relief asemănător unui picior de pasăre, *calcar avis*.

— *Lobulus paracentralis* este situat în lobul frontal, între *sulcus cinguli* (*pars marginalis*) și *sulcus paracentralis* (neomologat în P.N. A.).

— *Precuneus* (*precuneus*) are forma unui patrulater cu laturile neregulate, fiind situat în lobul parietal, între *pars marginalis* a șanțului cinguli, șanțul subparietal, șanțul parieto-occipital și marginea superioară a emisferei.

— *Cuneus* are formă triunghiulară, fiind situat îndărătul

precuneusului, în lobul occipital, între șanțul parieto-occipital, șanțul calcarin și marginea superioară a emisferei creierului (desigur, bilateral, în amândouă emisfere).

Fața bazală a creierului (fig. 250)

Pe această față se pot recunoaște șanțuri și următoarele giruri.

1. Șanțurile orbitale (*sulci orbitales*) sunt șanțuri scurte, neregulate, care delimitează giruri orbitare (*gyri orbitales*) și ei, mici și variabili ca formă și număr.

2. Șanțul olfactiv (*sulcus olfactorius*) este paralel cu fisura longitudinală cerebrală, fiind acoperit de tractul și bulbul olfactor care sunt găzduiți în el.

Girul drept (*gyrus rectus*) este delimitat de fisura longitudinală cerebrală și de șanțul olfactor.

3. Șanțul hipocampal (*sulcus hippocampi*) este un șanț adânc, situat pe limita medială a lobului temporal. El continuă șanțul corpului calos și condiționează apariția unui relief pe suprafața internă a cornului inferior al ventriculului lateral, numită piciorul hipocampului (*pes hippocampi*).

4. Șanțul colateral (*sulcus collateralis*) pornește de la polul occipital, fiind situat între șanțul hipocampului și șanțul temporal inferior, către marginea anterioară a lobului temporal, fără a atinge polul occipital sau marginea anterioară a lobului temporal. Adâncimea lui determină pe suprafața internă a cornului inferior al ventriculului lateral apariția lui *trigonum collaterale* și a eminentei colaterale (*eminentia collateralis*).

— Girul parahipocampal (*gyrus parahippocampalis*) reprezintă porțiunea terminală a girului fornicat, fiind delimitat de șanțul hipocampal și de porțiunea anterioară a șanțului colateral. Extremitatea lui liberă este rotunjită și se numește *uncus gyri hippocampalis*.

— Girul occipital temporal medial (*gyrus occipitotemporalis medialis seu gyrus lingualis*) este situat între șanțul calcarin și șanțul colateral. El se continuă înainte cu girul parahipocampal.

— Girul occipito-temporal lateral (*gyrus occipitotemporalis lateralis seu fusiformis*) este situat între șanțul colateral și șanțul temporal inferior.

— Lama cenușie (*indisium griseum*), dispusă pe corpul calos, cu părțile sale (*teniae tectae*), *stria longitudinalis medialis et laterales*,

sunt formațiuni rudimentare (circumvoluția intralimbică) formate din fibre albe (*tractus Lănciși*) amestecate cu substanța cenușie, făcând parte din formațiunile olfactive. Ele pleacă de pe gyrul paraterminal și area subcaloasă sub formă de șanțuri subțiri.

Insula (*insula's. lobus insularis*)

Este o parte a scoarței cerebrale situată în adâncul scizurii lui Sylvius, ascunsă în decursul evoluției embrionare de prelungirile lobilor învecinați, numite operculi: *operculum frontale, frontoparietale, temporale*. Ea derivă din podeaua fosei lui Sylvius, fiind cunoscută sub denumirea de insula Reil.

Insula are, în medie, 5 giruri scurte, cu direcția verticală și la marginea ei inferioară un gir lung (*gyrus longus insulae*). Girurile sunt delimitate prin șanțuri ale insulei (*sulcus insulae*) corespunzătoare.

Structura microscopică a scoarței

— Scoarța cerebrală (*cortex celebri*) este stratul cenușiu care acoperă întreaga suprafață a creierului mare.

— Suprafața: 1800 – 2200 cm².

— Grosimea maximă, în girul precentral = 4, 5 mm

— Grosimea minimă, în lobul frontal și occipital = 1, 5 mm

— 14 – 18 miliarde celule nervoase

— 47 câmpuri corticale, mai mult sau mai puțin deosebite

— Are 6 straturi: 1) molecular, 2) granular extern, 3) piramidal extern, 4) granular intern, 5) stratul piramidal intern, 6) stratul multiform.

— La nivelul șanțului calcarin apar, între straturile 4 și 5 încă 3 straturi: cu celule piramidale mici, mijlocii și cu celule polimorfe.

— În funcție de dispoziția straturilor apar trei tipuri de structuri corticale:

— *Allocortexul* cu 3 straturi, granular extern, granular intern, piramidal intern și oriens; constituie a XII-a parte din scoarță.

— *Paleocortexul*, la care straturile se întrepătrund; împreună cu precedentul alcătuiește arhipalium, cea mai veche zonă a scoarței.

— *Izocortexul*, structura mai recentă, intrând în alcătuirea neopaliumului, împărțită în heterotipic (ce poate fi granular sau agranular) și homotipic, cu toate cele 6 straturi proporțional dispuse.

Câmpurile corticale (fig.251, 252)

Scoarța creierului constituie centrul conștiinței, al voinței, al senzațiilor, al memoriei și comportării educaționale și al straturilor

emoționale. Deși există o legătură între toate porțiunile scoarței și deși porțiunile scoarței acționează în comun la manifestările organismului, există totuși regiuni mai mult sau mai puțin precis delimitate, în care sunt localizate funcții precise. Aceste regiuni se numesc *câmpuri corticale* și au fost stabilite de Brodman prin numerotare cu cifre și de Von Economu cu litere. Astfel, cortexul emisferelor cerebrale a fost împărțit în dependență de structură și funcția neuronilor, în 9 regiuni și 52 de arii (câmpuri). Datorită lucrărilor lui I.P. Pavlov și școlii sale, a luat naștere teoria despre *localizarea dinamică a funcțiilor*. Conform acestei teorii, toată scoarța emisferelor mari este formată din terminațiunile cerebrale ale analizatorilor, iar fiecărei terminațiuni nervoase periferice îi corespunde în scoarță un sector special numit *zonă nucleară*, sau nucleul cortical al analizatorului.

Zonele neopaliumului (mantia nouă)

Zonele motore. Regiunea *motricității voluntare*, care recepționează excitațiile din articulații, mușchii scheletici și tendoane este formată de *girul precentral* și se întinde și pe girii învecinați, aproape de șanțul cerebral lateral pe *pars opercularis a lobului frontal* și pe *lobul parietal*. De asemenea, se întinde și peste marginea superioară a emisferei și se termină în partea posterioară a lobului paracentral. Din toată această regiune ia naștere *calea piramidală (tractus corticobulbaris et tractus corticospinalis)* (fig. 251, 252).

Proiecția diferitelor porțiuni ale corpului pe scoarță (homunculus motor) se face în felul următor: porțiunile dintr-o jumătate a corpului se proiectează pe scoarța emisferei de partea opusă, în ordine inversă, adică așa cum apar când stăm cu capul în jos, încât ordinea câmpurilor este următoarea: capul în jos înspre fisura lui Sylvius, apoi membrele superioare cu mâna, trunchiul, membrele inferioare fiind cele mai aproape situate de convexitatea emisferei. Acest fapt, deși pare paradoxal, se explică pe baza dezvoltării embriologice. Porțiunea care va da naștere creierului mare este inițial turtită sub formă de placă neurală. Centrii motori care au drumul cel mai scurt spre musculatura capului sunt dispuși medial; lateral de aceștia urmează centrii de la care pornesc căile motorii pentru gât, membrul toracic, trunchi și a.m.d. Odată cu închiderea tubului neural, regiunile mediale rămân în porțiunea inferioară a viitoarelor emisfere, iar cele laterale, în mod logic trebuie să se deplaseze în porțiunea superioară a lor, împreună cu buzele șanțului neural. Drept urmare,

regiunile motricității au următoarea ordine, de sus în jos:

— În *lobulus paracentralis*: musculatura sfincterelor vezicii urinare și a rectului; mușchii bazinului;

— În *gyrus precentralis*: mușchii piciorului, ai membrului pelvian și, în continuare, cei ai trunchiului, ai membrului toracic, mână, gât, mușchii mimici;

— În *pars opercularis* a lobului frontal și parietal: limba, laringele, mușchii masticatori.

Ariile extrapiramidale corticale. În afara sistemului efector piramidal bineuronal, cu două fascicule, cortico-spinal și cortico-nuclear, știm, așa după cum am prezentat, că există sistemul extrapiramidal, ale cărei formațiuni de comandă se găsesc pe toată întinderea nevraxului, în etajele subcorticale: nucleii striati, subtalamici, coliculi cvadrigemeni, nucleul roșu, substanța neagră, nucleii vestibulari, olivele, cerebelul – organ reglator prin excelență, care primește influxurile vestibulare și proprioceptive. Acești centri funcționează însă sub influența scoarței, iar, la rândul lor, prin circuite complicate, influențează activitatea corticală, sistemul extrapiramidal fiind un servomecanism care relgează influxul motor la nivelul căii finale comune. În acest complex participă activ și substanța reticulară, care prezintă, de la talamus, fibre ce urcă până la nivelul scoarței, în timp ce altele coboară în trunchiul cerebral și măduvă. Neuronii corticali reglatori ai sistemului extrapiramidal și cei reticulari ocupă o mare parte din suprafața corticală, nu numai din cortexul motor al frontalei ascendente, dar și din cortexul parietal, occipital și temporal. O parte din fibrele lor însoțesc fasciculul piramidal (fibre parapiramidale), altele ajung la nucleii reticulari pontini (facilitatori) sau bulbari (inhibitori). Astfel, cortexul, ținut în stare de veghe de sistemul reticular, influențează, la rândul său centrii facilitatori și inhibitori reticulari din trunchiul cerebral, modificând, prin intermediul lor, activitatea măduvei. Suprafața ocupată de zona corticală a sistemului extrapiramidal (arii extrapiramidale) reprezintă 85 % din cortexul motor, după cum urmează.

1. Arii inhibitorii, numite astfel deoarece pot inhiba funcționarea ariei motorii principale. Se găsesc de o parte și de alta a ariei precentrale (4, 2 în lobul frontal, 8 în lobul occipital în jurul ariei 19, 24 în girul cingular pe fața internă a emisferei). Influxul de la aceste zone ajunge la nucleul caudat apoi la *globus pallidum*, de unde e

retrimis în scoarța precentrală (ariile 4 și 6); în același timp, influxul nervos de la *pallidum* e trimis la nucleul antero-lateral anterior al talamusului și apoi, prin fibre talamo-corticale, la cortex. Sistemul acesta represiv este cortico-strio-cortical, talamusul având rolul de filtru.

Cortexul ariilor 4 și 6 influențate de nucleii striati acționează asupra măduvei, influxul nervos fiind transmis prin fibrele parapiramidale (Bucy), care însoțesc fibrele cortico-spinale la nivelul coarnelor anterioare, unde se termină pe neuronul final comun.

2. Ariile de integrare ale ciuruitelor neocerebeloase cu rol motor. Neocerebelul realizează al doilea mecanism al reglării influxului motor cortical. El comportă două mari fascicule aferente de la scoarța la cerebel: fronto-pontin (Arnold) și parieto-temporo-pontin (Türck-Meyenert).

Fasciculul fronto-pontin pleacă din ariile corticale ba și bb, fasciculul parieto-pontin din parietala ascendentă și superioară (ariile 3, 2, 1 și 5), iar fasciculul temporal din girul 1 temporal (aria 22). Fibrele acestor fascicule aflate în capsula internă și pedunculi cerebrali ajung la scoarța cerebeloasă, la nucleul dentat, de unde merge la talamus, ajung din nou la nivelul scoarței motorii, și realizează astfel un circuit cortico-cortical, cerebelul jucând astfel și rolul unui servomotor.

Menționăm ca fasciculul parieto-temporo-pontin, la nivelul ariei sale corticale având conexiuni cu zonele din care provin influxuri senzitive, senzoriale – auditive și vizuale, se implică în reprezentarea corpului în spațiu, indispensabilă pentru dirijarea mișcărilor.

De asemenea, previziunea, proiectarea în timp a mișcării, e facilitată de acțiunea fasciculului fronto-pontin care, în zona sa corticală e în conexiune cu ariile prefrontale legate de previziune (Bonin).

3. Arii de integrare a unor circuite cortico-subcortical cu rol motor. Scoarța extrapiramidală controlează nucleii striati și centrii paleoencefalici subtalamici prin căi directe sau colaterale provenite din fasciculele descendente.

Prima categorie de fibre este reprezentată de fasciculele cortico-striate, cortico-rubrice, cortico-nigrare, cortico-mezencefalice reticulare, îndeosebi din ariile 4, 5, 6; de asemenea, fasciculele descendente, la nivelul capsulei interne emit colaterale spre aceleași

formațiuni.

4. Arii de integrare corticală a mișcărilor oculocefalogire. Am văzut că sinergia mișcărilor celor 2 globi oculari e asigurată prin fasciculul longitudinal posterior ce unește nucleii oculomotori. Mișcările voluntare ale ochilor necesită o comandă unică pornită din cortex. Această arie cortico-oculo-cefalo-giră se află la nivelul celei de a doua circumvoluții frontale, zonă ce s-a dovedit că emite comenzi prin fasciculele nervoase directe la nucleul VI (abducens) hetero-lateral; aceasta, la rândul său, acționează homolateral, prin intermediul fasciculului longitudinal posterior, asupra centrului mușchiului drept intern și a centrului perechii a XI-a homolaterale.

De asemenea, mai există o arie de comandă a mișcării ochilor, supusă direct acțiunii centrilor vizuali de la nivelul scizurii calcarine, situată la nivelul câmpului 19, unită cu aria motorie frontală prin fasciculul occipito-frontal.

Zona sensibilității. Zona sensibilității este localizată în *girul posteentral al lobului parietal*. Acest câmp cortical se întinde pe suprafața laterală a creierului în sens posterior și pe porțiunile anterioare a lobului parietal superior, ajungând pe fața medială a creierului până la *precuneus*. În mod asemănător cu regiunea motorie și din aceleași motive filogenetice și embriologice, suprafețele de proiecție senzitivă pentru cap sunt cele mai jos situate; urmează cele ale membrelor toracice, pentru ca suprafețele de proiecție pentru pelvis și membrul pelvian să fie cele mai sus situate, pe girul retrocentral, adică în dreptul convexității emisferelor (homunculus senzitiv). Sfera sensibilității constituie punctul de terminație a întregii sensibilități a organismului, cu excepția sensibilității proprioceptive inconștiente (a mușchilor și a tendoanelor). Astfel, excitațiile tactilă, de presiune, vibrație, durere, temperatură, se transformă aici în „percepții conștiente”, în senzații. Aici sunt localizate și amintirile percepției excitantului respectiv. Sensibilitatea mai puternică, ca cea de durere și de temperatură este localizată mai în adâncime, pe porțiunea posterioară a șanțului central, pe câtă vreme celelalte sensibilități sunt dispuse mai spre suprafață, în girul posteentral.

Capătul cortical al analizatorului senzitiv își are localizarea în ariile 3, 1 și 2 ale lui Brodman și la periferia ariilor 5 și 7.

Cercetările lui Petit-Dutailles arată că aria somato-senzitivă, la rândul său, poate fi divizată într-o arie a sensibilității generale a

corpului, pe fața internă a emisferei, o arie a sensibilității segmentare, situată superior, pe parietala ascendentă și o arie a sensibilității de expresie, în partea inferioară a parietalei ascendente.

În afara ariei somato-senzitive, care recepționează senzațiile primare, există aria somatopsihică, situată în jumătatea posterioară a parietalei ascendente, în care se realizează interpretarea acestor senzații primare și perceperea elementului ce le-a generat și, în sfârșit, aria tactognosică, care ocupă baza girurilor parietale superior și inferior, unde se realizează o etapă superioară a integrării impulsurilor senzitive, respectiv, recunoașterea și identificarea elementului ce le-a generat.

Aria gustativă. Aria gustativă a fost considerată multă vreme solidară cu cea olfactivă, deși nu s-a putut dovedi cum influxurile nervoase gustative, ce vin pe nervii cranieni VII, IX și X ajung la allocortex. Se știe astăzi că aria de proiecție corticală a gustului se află în neocortex, la nivelul bazei circumvoluțiunii parietale ascendente. Se mai descrie o arie linguală gustativă deasupra scizurii lui Sylvius, asociată cu aria sensibilității linguale, unde se realizează o integritate a sensibilității generale a limbii, al cărei influx nervos vine pe calea nervului trigemen, cu sensibilitatea gustativă condusă pe calea nervilor glossofarinjan (IX), vag (X) și intermediar a lui Wrisberg (VII bis).

Zona analizatorului auditiv. Centrul auditiv al analizatorului este situat pe partea superioară a girului temporal superior, la nivelul girilor transversii ai lui Heschl (ariile 41, 42).

Centrul vorbirii auzite (centrul senzorial Wernicke), în care sunt localizate amintirile sunetelor auzite, este dispus în porțiunea posterioară a girului temporal superior (ariile 39 și 40).

Aria vestibulară. Câmpul vestibular de proiecție corticală este situat tot la nivelul primului gir temporal care este și loc de plecare a fasciculului temporo-pontin. De asemenea, unii autori consideră că mai există un centru vestibular cortical la nivelul girului parietal ascendent, care primește aferente proprioceptive și este loc de plecare pentru fibre extrapiramidale.

Zona analizatorului optic. Este localizată pe buzele șanțului calcarin din regiunea ocefitală (aria 17) și în regiunile vecine ale acestuia (18, 19).

Regiunea pentru memoria vizuală este în cea mai mare parte

situată în *cuneus*, întinzându-se și pe suprafața convexă a lobului occipital.

Centrul amintirii optice pentru scris (agnozia vizuală pentru cuvântul scris) este localizat în girul angular (ariile 19, 39) – „centrul optic pentru citit și scris”.

Câmpurile corticale ale sistemului doi de semnalizare (limbajul). În procesul dezvoltării istorice a societății omenești, în scoarța emisferelor cerebrale s-au perfecționat anumite particularități structural-funcționale, care depind de procesul de muncă și de vorbirea ce rezultă din acest proces.

Asemenea structuri ale scoarței cerebrale a omului, care recepționează excitațiile venite de la organele vorbirii, fac parte de acum din sistemul al doilea de semnalizare a realității. Acestea sunt ariile 44 și 45 care ocupă *tegmenul și partea triunghiulară a girului frontal inferior*. În activitatea sa ele sunt strâns legate de porțiunea inferioară a *circumvoluției centrale*, în care vin impulsurile proprioceptive de la mușchii limbii, buzelor, obrazilor și laringelui. Trecând aici la alți neuroni, impulsurile prin prelungirile acestora, ajung la ariile 44 și 45. Aceste arii au fost descrise mai sus ca centru motor al vorbirii. Porțiunea ariei 6, situată în regiunea posterioară a *girului frontal mijlociu*, împreună cu nucleul analizatorului motor este legată cu actele efectoare complexe, necesare în vorbirea scrisă. Leziunile acestei porțiuni a ariei 6 duc la disfuncția mișcărilor fine ale mâinii, exercitate la scrierea literelor. Sectoarele scoarței legate de vorbirea orală se găsesc în fața celui sector al analizatorului motor (aria a 4-a), unde se termină căile, prin care vin impulsurile de la cap, iar cele legate cu vorbirea scrisă – în fața sectorului, care recepționează impulsurile proprioceptive de la mână. Alte sectoare ale scoarței au o legătură foarte strânsă cu vorbirea și s-au format aproape de analizatorii optici și acustici. De aria 39, care ocupă girul angular al regiunii parietale inferioare și aderă la nucleul analizatorului optic, este legată percepționarea optică a literelor. Dacă este lezată aria 39, dispare capacitatea de a alcătui cuvinte și fraze din litere. De aria 22 din porțiunea posterioară a girului temporal superior, ca și de ariile 41, 42 (nucleul analizatorului acustic), este legată recepționarea acustică a vorbirii. Dacă se lezează acest sector al ariei 22, omul pierde capacitatea de a înțelege cuvintele.

Sectoarele filogenetice noi ale scoarței, care au o legătură foarte

strânsă cu vorbirea, sunt asimetrice și la dreptaci se află în emisfera stângă, iar la stângaci – în emisfera dreaptă (exceptând, se vede, aria a 6-a).

Faptul că lezarea sau atacarea unor arii din scoarța cerebrală a omului duce la pierderea funcțiilor vorbirii, nu înseamnă de fel că aceste funcții sunt legate numai cu anumite sectoare ale scoarței. Aici, ca și în primul sistem de semnalizare, localizarea se manifestă doar prin faptul că în scoarță există unele arii cu importanță predominantă. Vorbirea are cea mai complicată localizare și se efectuează cu participarea întregii scoarțe. În corespundere cu dobândirea unei noi experiențe, funcțiile vorbirii pot să se deplaseze în alte regiuni ale scoarței (cititul la orbi, scrierea cu piciorul la cei fără mâini etc).

Câmpuri corticale de integritate a manifestărilor vegetative. Subliniem însemnătatea ariei cingulare în producerea fenomenelor vegetative legate de emoții, deci în expresia externă a stărilor interne (Yakovlev).

De asemenea, în controlul fenomenelor vegetative mai intervin girul orbital al lobului frontal, uncusu-l girului 5 temporal, lobul insular, fața laterală a lobului frontal. Ariile corticale frontale viscerele sunt legate de hipotalamusul anterior (trofotrop, iar ariile orbitare, de hipotalamusul posterior (ergotrop). Totalitatea acestor arii a fost denumită creier visceral. Creierul visceral este în raport cu rinencefalul fie direct, fie prin intermediul nucleului amigdalian.

Centrii motori responsabili de inervația mușchilor netezi din organele interne și din pereții vasculari sunt localizați în regiunile precentrală (ariile 4 și 6 – *gyrus precentralis* și *gyrus paracentralis*) și frontală (aria 8 – *gyrus frontalis superior*). Tot aici, în porțiunea corticală a analizatorului interoceptiv (recepționarea impulsurilor de la organele interne și de la vase), se află centrii de sudorație (ariile 4 și 6), centrii troficii nervoase și ai metabolismului (aria 6) (P. I. Lobko). După cum menționează Dalmas și Laux (1952), câmpul 4 și, mai ales câmpul 6 din cortexul regiunii premotorii, conțin un mare număr de neuroni vegetativi, a căror excitare provoacă reacții simpatice sau parasimpatice.

În ceea ce privește reglarea corticală a respirației, spre deosebire de Bremer (1935) și Baylis (1966), care admit posibilitatea existenței unui centru inhibitor în aria 13 a lobului frontal, Gesper este de părere că în acest proces este obligatorie participarea regiunii

limbice din lobul temporal. P.I. Lobko menționează că în regiunea temporală se găsesc centri motori care reglează activitatea cordului, plămânilor și organelor din cavitatea abdominală. Centrii responsabili de reglarea reflexului pupilar sunt localizați în regiunea occipitală (aria 19), în apropiere de *sulcus calcarinus*.

Constatând prezența aurei gastro-intestinale la mulți bolnavi cu epilepsie de focar, Cushing și Laruel au precizat rolul circumvoluțiunii precentrale în apariția bolii ulceroase. Extirparea ariilor 9, 10, 11 și 12 provoacă spasmul pilorului și intensificarea peristaltismului intestinal.

1. Reprezentarea memoriei pe cortex. Pornind de la faptul că memoria este un fenomen foarte complex, condiționat de elementele senzoriale (imagini, sunete, tact, durere etc.), motorii, ale sferei afective și emotive și pur intelectuale (idei, gândiri etc.), există foarte mari dificultăți pentru a stabili o reprezentare corticală. Având însă în vedere că fenomenele de excitație pot fi declanșate de stimularea fețelor laterală și medială ale lobului temporal (Penfield), că aceste regiuni sunt legate cu ariile prefrontale prin fasciculul uncinat, cu ariile schemei corporale, auditive și vizuale, cercetările recente înclină să situeze zona memoriei la acest nivel (Delmas). De asemenea, în ceea ce privește fixarea faptelor recente și posibilitatea de evocare a lor se consideră că hipocampusul are un rol esențial.

2. Reprezentarea integrativă a ansamblului corporal propriu. Individul uman ia cunoștință de propriul său corp prin diferite moduri; palparea, ce ne permite să simțim forma și consistența, prin influxuri proprioceptive ce ne informează asupra atitudinii și situației în spațiu, prin influxuri vizuale, prin influxuri auditive, ce ne permit recunoașterea vocii etc. S-a dovedit că ariile sensibilității (parietale), audiției (temporale), vizuale (occipitale) se concentrează la nivelul ariei proiecției corporale situată în circumvoluțiunile ce înconjoară extremitatea posterioară a scizurii lui Sylvius și primei scizuri temporale. Tot în această regiune se proiectează pulvinarul care, la rândul său, primește influxuri de la corpii geniculați lateral și medial și de la nucleul latero-ventral posterior, deci relee diencefalice ale căilor auditive, vizuale și ale tactului.

3. Câmpuri corticale legate de capacitatea de previziune. Acțiunea necesită previziunea. Cercetările lui Penfield dovedesc legăturile cortexului prefrontal cu nucleul medial al talamusului, cu cortexul motor, cu cel senzitiv, cu cel occipital și temporal. Aceste

elemente anatomice asociate cu fapte clinice sugerează existența unor arii ale previziunii la nivelul porțiunii anterioare a cortexului prefrontal, intervenția regiunii prefrontale fiind dovezi că se realizează în legătură cu procese mentale de natură să conducă la acțiuni ce sunt previzionate.

4. Câmpuri corticale ale emotivității. Cercetările din ultima perioadă, electrofiziologice și clinice, încep să permită descifrarea unor zone corticale ale emotivității.

Sentimentele afective și emoțiile sunt cele mai adesea provocate pe baza văzului, auzului, mirosului etc. Emoțiile declanșează manifestări motorii și vegetative. Două regiuni ale cortexului sunt legate direct cu centrul reglator al motricității și cu nucleii hipotalamici, respectiv, cortexul prefrontal și aria cingulară (limbică), ceea ce pe baza unor cercetări electrofiziologice și fapte clinice, a condus la concluzia că aceste zone sunt cele ale reprezentării emotivității.

Cortexul prefrontal e legat în dublu sens cu cortexul precentral și nucleii posteriori ai hipotalamusului (ergotropi după Hess) ce produc hipertensiune, tahicardie și reacții de stress.

Cortexul ariei cingulare (lobul limbic al lui Broca), prin partea sa anterioară, este inhibitor al activităților motrice, prin acțiunea sa asupra nucleului caudat și substanței reticulare a trunchiului cerebral.

De asemenea, aria cingulară primește aferențe de la toate ariile supresive ale cortexului (frontal, parietal, preoccipital) și de la hipocamp, pe calea nucleului anterior al talamusului. Această ultimă aferență arată că rinencefalul poate declanșa efecte vegetative atât prin fibrele sale de proiecție pe nucleii hipotalamici anteriori (trofotropi după Hess), cât și așa cum am enunțat mai sus, o acțiune directă – prin intermediul cortexului cingularasupra centrilor motori subcorticali.

Aria cingulară activată astfel de neoșii arhicortex trimite, la rândul său, influxurile la centrul inhibitori, fiind locul unde are loc ansamblul mecanismelor ce traduc starea numită emoție (Papez).

Nicio regiune a scoarței cerebrale nu funcționează în mod izolat, ci bazată pe principiul fiabilității, este în strânsă legătură cu celelalte arii corticale și drept rezultat, conlucrarea lor conduce la un rezultat cât mai perfect. Așa, de exemplu, în procesele de gândire-vorbire, citite și scriere, care sunt proprii numai omului, este întrunit un număr mare

de câmpuri corticale, între care se stabilesc legături funcționale.

Nucleii cenușii (bazali) ai telencefalului (fig. 253)

Nucleii cenușii (*nuclei bazales*) ai telencefalului se prezintă sub forma unor grupe de celule, așezate în profunzimea encefalului (regiunea subcorticală) și sunt incluși în substanța albă. În totalitatea lor se mai numesc ganglionii bazali ai creierului. Nucleii sunt perechi și se descriu: *nucleus caudatus*, *nucleus lentiformis* (acestea formează împreună *corpus striatum*, numindu-se astfel deoarece sunt străbătuți de fibre mielinice și au, pe secțiune, aspect striat), *nucleus claustrum* și *corpus amygdaloideum*.

Nucleul caudat (*nucleus caudatus*) are forma unui arc cu concavitatea caudală. El începe rostral cu o porțiune îngroșată, capul –*capul nucleii caudati* –, care se prelungește dorsal cu *corpul* și *coada* –*corpus et cauda nucleii caudati*. Coada nucleului caudat este sudată cu *talamusul* la nivelul *striei terminalis* și se termină în *corpus amygdaloideum*. Fața superioară a nucleului caudat se găsește în ventriculul lateral și formează o porțiune din peretele lui lateral, continuându-se cu porțiunea terminală anterioară a nucleului lenticular.

Nucleul lenticular (*nucleus lentiformis*) este porțiunea cea mai mare a corpului striat și, pe secțiune transversală, are forma unui triunghi cu baza orientată lateral și vârful medial. Pe partea superioară se suprapune nucleului caudat, cu care se unește, fără să ajungă la același nivel, posterior cu acesta. Ambii nucleii sunt străbătuți pe alocuri de fibre albe și sunt despărțiți între ei printr-o masă puternică de fibre albe, *capsula internă*. Nucleul lentiform este format din două părți: lateral, *putamen*, de culoare închisă și medial, *globus pallidus*, de culoare mai deschisă.

Putamenul (*putamen*), din punctul de vedere al structurii, genezei și funcțiilor, seamănă cu nucleul caudat. Ambele formațiuni au o structură mai complexă decât globul palid. La ele ajung mai ales fibrele de la scoarța emisferelor și talamul optic.

Globul palid servește mai ales pentru conducerea influxurilor pe numeroase căi descendente în structurile etajelor inferioare ale creierului – nucleul roșu, substanța neagră ș.a.

Claustrul (*claustrum*) este un strat subțire de substanță cenușie, cu traiect undulat, corespunzând girurilor și șanțurilor insulei, dispus sagital între scoarța insulei și putamen. Substanța albă dintre

scoarța insulei și *claustrum* formează *capsula extremă*; cea dintre *claustrum* și *putamen* constituie *capsula externă*.

Corpul amigdaloid (*corpus amygdaloideum*) este o acumulare de celule în apropierea vârfului lobului temporal, fiind situat înaintea terminației cornului inferior al ventriculului lateral. El se unește cu *claustrum*, cu *substantia perforata anterior* și ia legătură cu scoarța girusului parahipocampal, cât și cu coada nucleului caudat. Corpul amigdaloidian și *claustrum* sunt în strânsă legătură cu formațiunile olfactive, fiind centru subcortical olfactiv.

Corpul striat (*corpus striatum*) este un centru important al sistemului extrapiramidal (auxiliar la cel piramidal). În procesul filogenezei acești nuclei sau format de asupra nucleilor creierului mijlociu. Primind impulsuri de la talamul optic, corpul striat participă la efectuarea mișcărilor automate complexe – mersul, cățăratul, alergarea. În nucleii corpului striat se închid arcurile celor mai complicate reflexe necondiționate, adică înnăscute, cum sunt, de exemplu, reflexele instinctelor, afectelor, emoțiilor. Sistemul extrapiramidal este din punct de vedere filogenetic mai vechi decât cel piramidal. La un nou-născut sistemul piramidal nu este destul de dezvoltat și impulsurile spre mușchi de la nucleii cenușii vin prin sistemul extrapiramidal. Datorită acestui fapt, mișcările copilului în primele luni de viață au un caracter general, nediferențiat. Pe măsura dezvoltării scoarței emisferelor mari, fibrele celulelor lor se lungesc până la ganglionii nucleilor bazali și activitatea acestora începe să fie dirijată de scoarță. Corpul striat primește impulsuri motorii din girul precentral (ariile 4, 6 și 8 al lobului frontal), care sunt prelucrate și individualizate la acest nivel și apoi sunt conduse spre nucleul roșu. Corpul striat conduce atât automatismul, coordonarea și tonusul muscular în repaus și în mișcare, cât și „jocul” tuturor elementelor sistemului locomotor și ale musculaturii mimicii, constituind „nota personală” a individului. Spre exemplu, dacă două persoane fac aceeași mișcare, această mișcare nu este totuși identică, deoarece unul o face mai repede, altul mai încet, unul mai priceput, altul mai puțin priceput; câte ceva poate fi egalat prin antrenament însă „tempo-ul personal” rămâne același.

Corpul striat acționează, în întregime, în mod unitar, însă componentele lui au funcții antagoniste. Nucleul caudat și putamen constituie oarecum o frână a mișcărilor. *Globus pallidus* și nucleul

medial al talamusului care, din punct de vedere funcțional, îi aparține (și apar deodată în scara filogenetică), accelerează mișcările. Ambele sisteme dau „aspectul personal” prin prelucrarea diferită a impulsurilor ce trec prin ele (omul flegmatic acționează repede în caz de pericol, ca și tipul de om ager).

Substanța albă a telencefalului

Substanța albă a telencefalului, pe secțiune orizontală, puțin deasupra corpului calos, are, la nivelul fiecărei emisfere cerebrale, forma unui semioval, fiind înconjurată de substanța cenușie.

Centrul oval este constituit din unirea – prin substanța albă a corpului calos – a celor două centre semiovale. Substanța albă are o arhitectonică regulată, putându-se diferenția: un *sistem comisural*, ale cărui fibre sunt transversale; un *sistem de proiecție* cu fibrele orientate vertical; și unul de *asociație*, ale cărui fibre au o dispoziție mai mult sau mai puțin antero-posterioară (fig.254).

În compoziția substanței albe se disting fibrele comisurale, de proiecție și de asociație (fig. 255).

Sistemul comisural este alcătuit din fibre transversale care unesc părțile simetrice ale ambelor emisfere cerebrale și este alcătuit din următoarele formațiuni.

Corpul calos (*corpus calosum*) (fig. 247) sau marea comisură a creierului reprezintă legătura cea mai puternică a celor două emisfere și se găsește în fundul fisurii mediane sau sagitale, între cele două emisfere. El este acoperit de loburile occipital, parietal și frontal.

Corpul calos are forma unui arc cu un cârlig la extremitatea anterioară. El începe la *comisura anterior*, cu o placă subțire, *lamina rostralis*, care se continuă cu *rostrum corporis callosi*. Urmează partea cu convexitatea anterioară, *genunchiul* (*genu*'), apoi *trunchiul* (*truncus*) și, în sfârșit, terminația posterioară, îngroșată, *spleniul corpului calos* (*splenium corporis callosi*).

Pe suprafața corpului calos se găsesc părți rudimentare de substanța cenușie, *indusium griseum*, *striae longitudinales medialis et lateralis* Lănciși. Corpul calos este delimitat de *gyrus cinguli* prin *sulcus corporis callosi*.

Radiatio corporis callosi pornește de la corpul calos spre scoartă, formând *pars frontalis* (*forceps minor*), *parietalis*, *temporalis et occipitalis* (*forceps major*). Fibrele din *pars temporalis* și *occipitalis* formează *tapetum*, limita superioară și laterală a cornului inferior și

posterior ale ventriculului lateral. Fibrele comisurale fac legături între regiunile corticale din ambele părți ale emisferelor cerebrale. Importantă în acest sens este legătura dintre girii precentrali, dintre care cea stângă este mai dezvoltată la dreptaci.

Comisura albă anterioară (*commisura anterior*) (fig. 247) este formată dintr-un cordon de fibre albe dispuse sub forma unui mănunchi cilindric, cu direcție transversală, care se sprijină în sus pe *lamina rostralis* a corpului calos și în jos pe *lamina terminalis cinerea ventriculi tertius*. La parte la formarea peretelui rostral al ventriculului III. Comisura anterioară unește, prin partea sa anterioară, substanța perforată anterioară și bulbii olfactivi, iar prin fibrele sale posterioare, uncus-ul și nucleii amigdalieni din cele două părți ale emisferelor cerebrale și aparține formației olfactive.

Comisura hipocampului (*commisura hippocampi*) sau comisura interammoniană este reprezentată de o lamă de substanță albă care unește cele două formațiuni hipocampice, la nivelul coarnelor Ammon.

Comisura posterioară (fig. 247) este o parte a diencefalului și conține părțile încrucișate ale tractului strio-rubral.

Fornixul sau trigonul cerebral (fig. 256) constituie, în cea mai mare parte, căile olfactive. El alcătuiește un traiect pereche de fibre albe (două tractusuri nervoase), în formă de potcoavă, cu deschizătura inferioară.

Cele două tractusuri se alătură în porțiunea lor mijlocie, formând *corpul fornixului* (*corpus fornicis*), pentru ca apoi să se despartă atât anterior cât și posterior, dând naștere stâlpilor anteriori ai fornixului sau *coloanelor fornixului* (*columnae fornicis*) și, respectiv, stâlpilor posteriori ai fornixului sau *picioarelor fornixului* (*crurae fornicis*). Datorită acestui fapt poartă și denumirea de boltă cu patru stâlpi.

Columna fornicis începe pe fiecare parte în *corpul mamilar*. Fiecare *crus fornicis* pătrunde, după *pulvinar thalami*, în cornul inferior al ventriculului lateral și se continuă ca o panglică subțire (*fimbria hippocampi*) pe *pes hippocampi*.

Un tract de fibre speciale ale fornixului ies din corpul mamilar și se termină în nucleul anterior al talamusului (tractus mamillothalamicus al lui Vicq d, Azir).

Septul pelucid (*septum pellucidum*) (fig. 248) este o placă subțire de substanță albă (lama septului pelucid) așezată în direcție

sagitală, de la corpul calos spre fornix. Septul pelucid conține fibre ale căii olfactive.

La partea inferioară a septului se descrie un nucleu de substanță cenușie, denumit ganglionul septului pelucid.

Sisteme de proiecție.

Fibrele de proiecție sunt tractusuri lungi, mai mult sau mai puțin verticale, care pleacă de la scoarța cerebrală (ex., tractul piramidal) și din regiunile inferioare ale nevraxului (thalamus, corpii striati, cerebel, trunchi cerebral) sau urcă spre scoarță (ex., axonii neuronului al III-lea al căilor senzitive, neuronul talamocortical).

Masele de fibre din pedunculii cerebrali formează, în regiunea ganglionilor bazali, capsula internă, lamă de substanță albă cu o grosime de 5 – 10 mm, cu următoarele limite: medial, nucleul caudat și *thalamus*, iar lateral, nucleul lentiform. Ea se continuă inferior cu pedunculul cerebral, iar superior și posterior cu centrul oval, fibrele sale iradiind într-un larg evantai, care poartă denumirea de *coroana radiată Reil* (*corona radiata*).

O secțiune orizontală trecută prin spleniul corpului calos permite să se distingă *capsulei interne* aspectul său de unghi obtuz, cu deschizătură laterală. Vârful unghiului sau *genunchiul capsulei interne* (*genu' capsulae interne*) împarte această formațiune în două brațe: unul anterior (*crus anterius*) sau lenticulo-striat, cuprins între capul nucleului caudat și partea anterioară a nucleului striat și altul posterior (*crus posterius*), dispus între *thalamus* și nucleul lenticular. În continuare, ea se prelungește cu segmentul retrolenticular care se compune din radiațiile optice Gratiolet (Dejerine). În regiunea sublenticulară se găsește, de asemenea, un strat de substanță cenușie, substanță denumită Reichert, traversat de fibre ale comisurii albe anterioare. În partea posterioară a acestei regiuni se află fasciculele cortico-pontine Türk-Meynert.

Căile care formează capsula internă se dispun dinainte înapoi, în următoarea ordine:

— În *brațul anterior*, tractul fronto-talamic, tractul fronto-rubral și tractul fronto-pontin;

— În *genunchi*, tractul cortico-bulbar (n. VII și n. XII) sau cortico-nuclear.

— În *brațul posterior*: tractul cortico-spinal (calea piramidală, dispusă topografic dinspre anterior spre posterior, pentru membrele

superioare, trunchi și membrele inferioare), tractul talamo-cortical (calea senzitivă), tractul occipito-temporo-pontin, calea auditivă și calea optică (în partea cea mai posterioară).

Disponerea fibrelor în *capsula externă*, cât și a celor din *capsula extremă* va fi studiată, în continuare, la descrierea căilor de conducere.

Tracturile de unire între nucleul lentiform și talamus formează ansa lenticulară.

Formațiunilor capsulei interne li se mai adaugă, pe lângă fibrele descrise mai înainte, și fibre ce vin sau pleacă spre ganglionii bazali și talamus, formând coroana radiată a lui Reil – corona radiata thalami. În cadrul coroanei radiate se deosebesc partea frontală, partea parietală și occipitală.

Sisteme de asociație intraemisferice.

Legăturile dintre porțiunile corticale ale aceleiași emisfere se fac prin fibre scurte, de obicei cu direcție anteroposterioară, de asociație (*fibrae arcuatae celebri brevis*), care leagă între ele girurile vecine și lungi (*fibrae arcuatae celebri longae*), care leagă între ele circumvoluțiile altor lobi ai fiecărei emisfere și care străbat o cale lungă prin substanța albă. Din ultima grupă cele mai importante sunt:

— Fasciculul longitudinal superior (*frontooccipitalis*), de la lobul frontal la lobul occipital;

— *Fasciculus uncinatus* de la *gyrus frontalis inferior*, în formă de arc, spre *uncus gyri parahippocampalis*;

— *Fasciculus longitudinalis inferior* (*occipitotemporalis*) de la lobul occipital la lobul temporal;

— *Cingulum* – fasciculul de substanță albă dispus sub *gyrus fornicatus*, urmând direcția acestuia, de la *gyrus paraterminalis* până la *uncus gyri parahippocampalis*. *Cingulum*, în cursul traiectului său, trimite fibre în girurile învecinate; de la acestea, la rândul lor, pornesc fibre care pătrund în el, așa că se realizează un schimb intens de legături de vecinătate.

Ventriculii laterali (ventriculi laterales) (fig. 248)

Fiecare emisferă conține un ventricul lateral care este în legătură cu ventriculul III prin *foramen interventriculare* (Monro). Ventriculii laterali au o formă puțin arcuată, care redă, cu aproximație, traiectul girusului fornicat. Conform celor 4 lobi ai creierului, ventriculii laterali au 4 porțiuni: cornul anterior (*cornu frontalis*), creierul ventricular (*pars centralis*), cornul occipital (*cornu posterius*)

și cornul temporal (*cornu inferius*).

Cornul anterior este partea cea mai largă și pătrunde adânc în lobul frontal. Are următorii pereți:

- Superior (*bolta*) concav, alcătuit de radiația corpului calos;
- Intern (*medial*) constituit de septul pelucid, cuprins între corpul calos, în sus și trigon, în jos;

- Inferior, mult mai complex, format din două segmente (*lateral și posterior*) și foramen Monro, la unirea peretelui intern cu cel inferior. La nivelul segmentului anterior se distinge nucleul caudat, al cărui cap (*capul nucleii caudati*) proemină în ventriculul lateral. În continuare sunt fibrele genunchiului și ale lamei reticulate (*inferioare*) a genunchiului corpului calos. Segmentul posterior este reprezentat, succesiv, de corpul nucleului caudat, șanțul optostriat, plexul conoidian lateral (*care proemină în cavitatea ventriculară*) și jumătatea laterală a fornixului.

Pars centralis este îngustă și lungă, întinzându-se de la *foramen interventriculare* până la locul de emergență a coarnelor anterior și posterior, situată la nivelul lobului temporal. Are următorii pereți: superior, radiația corpului calos; jos și medial, fornixul, *tela chorioidea* cu *thenia fornicis* și *thenia chorioidea*, *lamina affixa* și *stria terminalis*; jos și lateral, coada nucleului caudat.

Cornul posterior (*occipital*) este scurt și se termină ascuțit în lobul occipital. Are doi pereți: superior-lateral, concav, corespunde radiației corpului calos (*tapetum*) și radiațiilor optice; intero-medial, cu două proeminențe: bulbul și *calcar avis*, un relief format de sulcul calcarin.

Cornul inferior se întinde în lobul temporal – înainte și în jos, până în apropiere de *uncus gyri parahippocampalis*, de-a lungul părții laterale a despicăturii lui Bichat. Se termină la circa 2 cm înapoia extremității anterioare a lobului temporal, având forma unui corn cu concavitatea infero-medială.

Tela chorioidea a ventriculului lateral prezintă, la limita între porțiunea centrală și cornul inferior, o umflătură numită *glomus chorioideum*. Prezintă doi pereți: unul supero-extern și altul infero-intern.

Peretele supero-lateral este format dintr-o lamă de substanță nervoasă, în care se află radiația corpului calos (*tapetum*) și bandelela semicirculară, care desparte ventriculul de fața inferioară a nucleului

lenticular și pe care Dejerine o include în capsula internă sub denumirea de segment sublenticular.

— Peretele infero-medial, convex, este constituit din *trigonum collaterale* (cornul lui Ammon) împreună cu *eminenția collateralis*, adesea incluse într-un șanț – *sulcus collateralis* –, *pes hippocampi*, care prezintă la extremitatea lui rostrală, îngroșată, mici proeminențe (*digitationes*), determinate de pătrunderea în adâncime a șanțului hipocampal, *fimbria hippocampi* și, în sfârșit, *tela chorioidea* cu *tenia chorioidea* și *taenia fimbriae hippocampi*.

Tela chorioidea ventriculi lateralis este formată din *lamina tectoria* epitelială (care se continuă cu ependimul ventriculului), din plexul conoidian și din țesut conjunctiv lax, adiacent la pia mater a encefalului.

Tela chorioidea se prinde, pe de o parte, pe *lamina affixa*, iar pe de altă parte, pe fornix.

Vascularizația encefalului (fig. 207). Irigația encefalului constă dintr-o circulație arterială (să *celebri*) și o circulație venoasă (vv. *celebri*). În creier nu există vase limfatice.

Circulația arterială provine din anastomoza a patru artere: sistemul carotidian constituit din cele două artere carotide interne (să *carotides internae*) și sistemul vertebrobazilar format din cele două artere vertebrale (să *vertebrales*) (tab. 33, 34).

Circulația arterială a encefalului Tabelul 33

Ramuri colaterale:

Sistemul carotidian Arterele carotide interne

Ramuri terminale:

Ramuri
colaterale

Sistemul
vertebro-bazilar

arterele
vertebrale unite median
în trunchiul bazilar

Ramuri
terminale

Poligonul
Willis

lui a. comunicantă
anterioară sa. cerebrale
anterioarea.
comunicantă
posterioară sa.
cerebrale posterioare

Arterele emisferelor cerebrale Tabelul 34

a. pericalo
artere ce irigă cor
calos

a. cerebrală
anterioară

Sistemul arter
subcortical

Sistemul arterial
superficial

a. insulară
orbito-frontală (orbit
inferioară)

a. tempor
anterioară

a. cerebrală
mijlocie

Trunchiul com
al a. ascendente
parietală posterioară
temporală mijlo
temporală posterioară

			a. principală afaziei Wernicke temporală
	a. cerebrală posterioară	a. temporală anterioră a. temporală mijlocie	
		a. cerebrală anterioră	
Sistemul arterial profund		a. cerebrală mijlocie	a. cerebrală extremă
		a. cerebrală posteroară	extremă
	a. comunicantă posterioară		al v. comunicantă
Sistemul coroidian		să conoidiene anterioare conoidiene posterioare și laterale să conoidiene posterioare și mediane	plex venos
Sistemul posterior	comunicant	asigură anastomoza între vertebrobazilar	s. comunicant

Circulația venoasă (fig. 257, 258, 259) este foarte complexă formând rețele care ulterior converg spre sinusurile venoase, direct sau prin poligonul venos al lui Trolard.

Venele de la suprafața *bulbului* formează o rețea care se îndreaptă: în sus, spre rețeaua venoasă a punții, în jos, spre cea a măduvei și lateral, spre venele condiliene.

Venele de la suprafața *punții* merg, prin rețeaua venoasă pontină, spre vena comunicantă posteroară, apoi în venele cerebeloase și se termină în sinusul pietros și în sinusul occipital transvers.

La nivelul *cerebelului* se disting:

- Vena mediană superioară, care se termină în vena Galenus;
- Vena mediană inferioară, care se varsă în sinusul lateral și,

uneori, în cel occipital;

- Venele laterale se varsă în sinusul lateral și pietros superior.

Venele de la nivelul *encefalului* se caracterizează prin:

- Traiect independent față de cel arterial;
- Se varsă în totalitate în sinusuri venoase ale craniului;
- Se anastomozează între ele;
- Au pereți subțiri;
- Sunt avalvulare.

Din punct de vedere al dispoziției topografice se disting: vene superficiale, profunde, poligonul lui Trolard, vene anastomotice și sinusurile cerebrale.

1. Venele superficiale (*vv. celebri superficiales*) (venele girusurilor) care au o situație deosebită pe fața externă, internă sau inferioară, pentru fiecare emisferă cerebrală.

a. Venele feței externe converg spre sinusul venos longitudinal superior (*sinus sagittalis superior*), sinusul lateral și sinusul pietros superior.

- Aferentele sinusului longitudinal superior sunt: venele frontale, venele rolandice, venele parieto-occipitale și venele occipitale.

- Aferentele sinusului lateral sunt constituite de venele occipitale descendente.

b. Venele feței interne sunt următoarele:

- Venele ascendente, ce se varsă în sinusul longitudinal superior, cele anterioare sub un unghi drept sau ascuțit deschis anterior, cele posterioare sub un unghi ascuțit deschis înapoi;

- Venele descendente sunt colectate de sinusul longitudinal inferior și marea venă Galenus (*vena celebri magna*);

- Vena cerebrală anterioară se unește prin vena comunicantă anterioară cu cea de partea opusă și fiecare este colectată de vena bazilară;

- Vena silviană adună sângele de la nivelul scizurii respective și de la venele striate profunde și se varsă în sinusul cavernos și vena bazilară;

- Vena cuneo-limbică posterioară se varsă în ampula lui Galenus.

c. Venele feței inferioare se îndreaptă: anterior, spre sinusul longitudinal superior, posterior, spre sinusul pietros superior și intern,

spre venele bazilare și venele Galenus.

2. Venele profunde (*vv. celebri profundae*) sub forma a doua trunchiuri venoase – venele lui Galenus (*v. celebri magna*) –, adună sângele de la nivelul nucleilor cenușii centrali (*septum pellucidum*, corpul striat) și pereții ventriculari (plexurile coroide). Pe traiectul său antero-posterior primește vene de la talamus, fornix și cornul lui Ammon. Cele două vene fuzionează și formează ampula lui Galenus și se continuă cu sinusul drept (fig. 260).

3. Poligonul lui Trolard este asemănător hexagonului arterial a lui Willis și se formează din:

— Venele bazilare în număr de două, situate de-a lungul despicăturii cerebrale Bichat. Fiecare se formează prin unirea – în fața spațiului perforat anterior – a venei cerebrale anterioare cu vena insulei, culegând astfel sângele venos de la peretele inferior al ventriculului mijlociu, partea inferioară a nucleilor cenușii centrali, extremitatea posterioară a stratului optic și a corpurilor geniculați și de la nivelul părților inferioară și internă ale lobului temporal. Sunt unite prin vena comunicantă posterioară;

— Venele cerebrale anterioare sunt unite anterior prin vena comunicantă anterioară.

4. Venele anastomotice asigură legătură între sistemele venoase ale celor două emisfere, cunoscând faptul că fiecare emisferă are două teritorii venoase principale: unul superior, care se colectează în sinusul longitudinal superior și altul inferior, care se varsă în celelalte sinusuri și în venele poligonului Trolard.

Legătura se realizează prin următoarele vene anastomotice:

— Marea venă anastomotică sau vena lui Trolard (*v. anastomotica superior*) face legătura între sinusul longitudinal superior și sinusul cavernos, fie direct, fie prin intermediul sinusului sfenopalatin;

— Vena anastomotică Labbe (*v. anastomotica inferior*) poate fi inconstantă; face legătura între sinusul longitudinal superior și sinusul lateral;

— Venele comunicante ale poligonului lui Trolard, descrise anterior;

— Vene anastomotice între sistemul superficial și cel profund.

5. Sinusurile cerebrale. La nivelul durei mater se formează următoarele sinusuri venoase: sinusul longitudinal superior, sinusul

longitudinal inferior, sinusul drept, sinusul lateral, sinusul pietros superior, sinusul cavernos, sinusul sfenoparietal (Brachet) etc.

Sângele venos care provine din aceste sinusuri și din vene cerebrale se colectează în golful jugular și, prin intermediul găurii rupte posterioare, părăsește cutia craniană prin vena jugulară internă (fig. 224).

Sistemul capilar

Ultimele cercetări cu microscopul electronic au arătat că endoteliul acestor vase este de tip continuu, legătura dintre celulele epiteliale fiind făcută sub aspectul de „*zonula occludens*” și nu de „*macula occludens*”, capilarele encefalului fiind înconjurate de prelungirile astrocitelor. Între astrocit și capilar este interpusă membrana bazală. Această dispoziție explică funcția endoteliului capilar de barieră hemato-encefalică.

Învelișurile creierului (fig. 261)

Ca și măduva spinării, și creierul are trei învelișuri: *dura mater* (*pachymeninx*), *arahnoida* (*arachnoidea*) și *pia mater encephali* ultimele două constituie leptomeningele (*leptomeninges*).

Dura mater encephali este o membrană densă, albă, strălucitoare, fiind formată de țesut conjunctiv care aderă foarte strâns de conturul găurii occipitale mari (*foramen magnum*), precum și de oasele craniului neural, cărora le constituie periostul intern (*endocraniu*).

În fosa craniană medie, *dura* prezintă, în dreptul arterei meningeale medii și a ramurilor sale o zonă decolabilă, mai puțin aderentă (Gerard-Marchand), care poate fi lezată mai frecvent în urma unor traumatisme, constituind sursa hemoragiilor subdurale și extradurale, după o perioadă asimptomatică, însă odată cu acumularea sângelui, apar fenomenele de compresiune cerebrală ce necesită intervenția chirurgicală constând din evacuarea hematomului și ligaturarea vasului sângerând.

Din *dura mater* se disprind, spre interiorul cavității craniene, mai multe structuri fibroase, care, pe de o parte, despart diferite părți constitutive ale encefalului, iar pe de altă parte, le creează posibilitatea de a-și menține o poziție stabilă, chiar în cazul unor mișcări bruște și puternice. Aceste formațiuni sunt: coasa creierului, coasa cerebelului, diafragma șei turcești și cavitatea Meckel.

Coasa creierului (*falx cerebri*) este o prelungire a durei mater,

lată de 3 cm și dispusă în sens sagital median, în interiorul craniului între cele două emisfere. Ea se prinde de apofiza *crista galli*, de *crista frontalis* a osului frontal, de marginile laterale ale șanțului sagital format de cele două oase parietale, de protuberanța occipitală internă și de muchia cortului cerebelului.

Marginea inferioară, concavă, este liberă și pătrunde în *fissura longitudinalis cerebri*, până în apropierea corpului calos. La locul de inserție pe calotă se găsește sinusul sagital superior (*sinus sagittalis superior*), iar în apropierea marginii libere, sinusul sagital inferior. Falx cerebri delimitează locul emisferelor în cutia craniană și împiedică deplasările lor.

Coasa cerebelului (falx cerebelli) este o dependență a durei cu concavitatea anterioară, care începe la *crista occipitalis interna* și se întinde până la gaura occipitală mare (*foramen occipitale magnum*). La acest nivel pătrunde o parte a ei în *incisura cerebelli posterior*.

Cortul cerebelului (tentorium cerebelli) este o placă fibroasă bine întinsă dispusă în *fissura transversa cerebri*. Ea reprezintă un fel de podea pentru lobul occipital și formează tavanul care menține cerebelul în fosele cerebelare, din etajul posterior al bazei craniului. Cortul are originea pe procesele clinoide anterioare și posterioare, se mai prinde pe marginea superioară a porțiunii pietroase a osului temporal, pe marginile șanțului transvers al osului occipital și al oaselor parietale, pe protuberanța occipitală internă având muchia lui pe coasa cerebelului. Marginea lui anterioară, liberă are concavitatea anterioară în formă de semilună, numită *incisura tentorii* și ajunge până în apropierea spleniului corpului calos. La locul de unire cu coasa creierului se găsește *sinus rectus*.

Diaphragma seii turcești (diaphragma sellae turcicae) sau cortul hipofizei este o expansiune a durei mater care se întinde între procesele clinoide anterioare și posterioare (*processus clinoidei anterioares et processus clinoidei posterioares*), peste fosa hipofizei (*fossa hypophyseos*), având un orificiu (*hiatus diaphragmatis*) care este locul de pătrundere a infundibulului (tija hipofizei).

Nervii cranieni, la trecerea lor prin *dura mater*, sunt înconjurați de o teacă durală. În mod deosebit, ganglionul semilunar al nervului trigemen (Gasser) se găsește într-o pungă constituită de *dura mater* pe impresiunea trigemenului (*impressio frigemini*) de pe stânca temporalului și care poartă denumirea de *cavum Meckel (cavum*

frigeminale Meckeli).

Fr. I. Rainer consideră că structura funcțională a durei mater poate fi explicată prin acțiunea a doua grupe de factori: interni și externi.

În cadrul factorilor interni a inclus pulsațiile creierului, greutatea creierului și acțiunea respirației (creșterea volumului cerebral în timpul inspirației și diminuarea lui în expirație), iar ca factori externi acțiunea mușchilor masticatori și toraco-cranieni cu inserție pe craniu. Rezultă, deci, că tabla internă suferă acțiunea creierului, pe când cea externă a musculaturii. Fiecare dintre ele, la rândul lor, acționează prin forțe pe tabla opusă.

La nivelul *foramen magnum*, *dura mater* encefalică se continuă cu *dura mater* spinală.

Dura mater este abundant vascularizată din ramurile care provin din următoarele artere.

Artera meningeae medie, ramură din maxilara internă, care este cea mai importantă și cea mai periclitată în fracturile calotei. Aceasta intră în cutia craniană prin *foramen spinosum*, din osul sfenoid. Uneori, există o *arteră meningeae accesorie*, care derivă din artera meningeae medie, însă – în această situație – ea intră în craniu prin *foramen ovale*, ramificându-se pentru *dura mater* și pentru ganglionul Gasser. În afară de ea, partea anterioară a durei este vascularizată de *a. meningeae anterior*, din *a. ethmoidalis anterior*. Partea posterioară a durei mater e vascularizată de *a. meningeae posterior* (mai mică), din *a. pharyngeae ascendens*. Toate arterele sunt însoțite de venele omonime.

Arterele descrise mai înainte vascularizează, de asemenea, țesutul osos pe care-l străbat, iar ramurile lor terminale se anastomozează cu cele contralaterale.

Venele de întoarcere se anastomozează cu venele diploice, care se varsă în sinusuri. Venele durale comunică cu venele cerebrale bazale și cu venele emisare.

Sinusurile venoase ale durei mater (*sinus durae matris*) ... (vezi pag.)

Inervația senzitivă se face prin ramurile meningeale ale *n. ophthalmicus*, *n. maxillaris* și *n. mandibularis*. Drept urmare, *dura mater* este foarte sensibilă față de durere, mai ales în apropierea vaselor (B. Z. Perlin).

Cavum subdurale este un spațiu capilar situat între arachnoidea

encephali și dura mater.

Arachnoidea (*arachnoidea cerebri*) este dispusă între *dura mater* și *pia mater*, delimitând cu ultima un spațiu – *cavum subarachnoideale* –, care este umplut cu *liquor cerebrospinalis*. Histologic este formată din plăci fine de țesut conjunctiv nevascularizat, fiind mai groasă și mai opacă spre baza craniului. Ea acoperă toată suprafața emisferelor, fără a pătrunde în șanțurile scoarței. Nici pe fața bazală a creierului nu urmează relieful de suprafață al acesteia. Astfel se formează spații care se numesc *cisternae subarachnoidales*, umplute cu lichid cerebrospinal (*liquor cerebrospinalis*). Cele mai importante sunt:

1 – *cisterna cerebellomedullaris*, nepereche, între fața infero-posterioară a cerebelului și măduva prelungită (*medulla oblongata*), unde se continuă *arachnoidea encephali* cu *arachnoidea spinalis*. Ea este cisterna cea mai mare și cea mai importantă pentru practica medicală. Prin puncții suboccipitale se poate extrage *liquor* sau umple ventriculii cerebrali cu aer pentru encefalografie.

2 – *cisterna chiasmatis*, nepereche, la nivelul chiasmei optice;

3 – *cisterna interpeduncularis*, nepereche, între pedunculii cerebrali;

4 – *cisterna fossae cerebri lateralis seu cisterna fossae Sylvii*, pereche, trecând ca un pod peste *sulcus cerebri lateralis*;

5 – *cisterna corporis calosi*, nepereche, pe suprafața corpului calos.

În meningitele purulente, în aceste cisterne se găsește o cantitate destul de mare de puroi.

Formațiuni speciale ale arachnoidei sunt granulațiile subarahnoidale (*granulationes subarahnoidales*) (granulațiile lui Pacchioni), care sunt prelungiri ale arachnoidei, de mărimea unui bob de mei sau bob de piper. Ele sunt formate de mănunchiuri de țesut conjunctiv încrucișate între ele. Deseori conțin în interiorul lor o mică cavitate, *cavum subarahnoidalis* și sunt lipsite de vase sanguine. Prin proeminența lor, îngustează dura până la un strat subțire și pătrund ca mici proeminențe în sinusul durei mater sau în venele diploice. La acest nivel, oasele craniene prezintă mici depresiuni, *foveolae granulares*, de asemeni dependente de sinus. Locul în care se găsesc aceste granulațiuni, în mod obișnuit, este sinusul sagital superior și împrejurimea acestuia. La acest nivel, osul se poate subția atât de mult, încât rămâne păstrată doar lama externă a osului. Astfel de puncte

sunt perielitate în mod special în leziunile traumatice ale calotei. Granulațiile subarahnoidale sunt mai multe și mai mari la bătrâni, iar la copii, până la vârsta de 5 ani, lipsesc complet.

Pia mater celebri acoperă nemijlocit suprafața creierului, urmând toate neregularitățile scoarței, pătrunzând chiar și în șanțurile ei. Ea este formată de țesut collagen subțire și conține vasele creierului. În afară de aceasta, pătrunde și în interiorul creierului și anume acolo unde s-a păstrat *lamina tectoria*. Ea însă nu pătrunde în interiorul spațiilor ventriculare, fiind acoperită de *lamina tectoria epitelială*. *Tela chorioidea* conține numeroase formațiuni vasculare sub formă de ghem, *plexus chorioidei*. Conform celor 4 ventriculi există 4 pături conoidiene, care au fost descrise împreună cu ventriculii respectivi.

Circulația lichidului cefalorahidian (L.C.R.) și spațiile sale anatomice

Lichidul cefalo-rahidian [*liquor cerebrospinalis* (L.C.R.)] este conținut în spațiile anatomice rezultate din evoluția ontogenetică a tubului neural primitiv (sistemul ventricular al encefalului și canalul ependimar spinal) și, de asemenea, în spațiul subarahnoidian. Aceste zone comunică între ele la nivelul ventriculului IV, realizând astfel un sistem unic ce asigură circulația lichidului cefalorahidian de la nivelul ventriculilor cerebrali spre spațiul subarahnoidian pericerebral și perimedular.

Lichidul cefalorahidian este secretat de plexurile conoidiene ale ventriculilor cerebrali și este resorbit de către sistemul venos, prin vilozitățile arahnoidiene și granulațiile Pacchioni. În acest fel se realizează circulația lichidului, care trece prin ventriculii laterali, gaura lui Monro, ventriculul III, apeductul lui Sylvius, ventriculul IV și canalul ependimar. Legătura cu spațiile subarahnoidiene se face la nivelul ventriculului IV prin intermediul celor două găuri laterale ale lui Luschka și gaura mediana a lui Magendie.

La adult cantitatea totală de lichid este de 100 – 150 ml, el fiind în permanență secretat și resorbit de 3 – 4 ori pe zi (circa 400 ml în 24 ore).

Acest dializat plasmatic, pe lângă rolul său de protecție a creierului și măduvei, participă la menținerea unei presiuni intracraniene constante și la elaborarea unui mediu constant biochimic molecular perineural, indispensabil desfășurării activității sistemului nervos central. În plus, el realizează transferul unor

substanțe nutritive pentru creier, alături de eliminarea unor metaboliți. Funcțiile mai sus amintite sunt posibile întrucât pe de o parte, între sânge și spațiul subarahnoidian, iar pe de altă parte, între spațiile perivasculare Virchow-Robin și parenchimul nervos există relații permanente.

Bariera hematoencefalică, alcătuită din endoteliul vascular, sistemul reticulo-endotelial și nevrogliile în desparte de spațiul circulant intravascular și asigură o permeabilitate selectivă pentru diferitele componente ale sângelui.

Prelungirile spațiului subarahnoidian au loc de-a lungul trunchiurilor nervoase, însoțind unii nervi și extracranian (nervul optic, acusticovestibular, facial, în jurul rădăcinilor nervilor spinali).

Căile de conducere din sistemul nervos central

Dezvoltarea filogenetică a sistemului nervos, a nivelurilor sale de organizare, studiate anterior, a atras după sine apariția unor căi de legătură între receptorii specializați și aceste structuri, pe de o parte, și între structurile nervoase înseși, pe de altă parte, numite *căi de conducere*. Acestea sunt formate de prelungirile dendritice sau axonice ale celulelor situate în diferite etaje ale sistemului nervos. Apreciem că prezentarea căilor de conducere în mod topografic, integrativ, într-un capitol separat, după studiul formațiunilor nervoase, ocazie cu care se mai dau unele noțiuni analitice privind aceste căi, răspunde mai bine unor necesități didactice și interpretări clinice, deși poate fi discutabilă. Vom reda, în cele ce urmează marile căi integrative ale sistemului nervos, exceptând conexiunile dintre diferitele segmente ale encefalului, pe care le-am studiat pe larg la capitolele respective (aferențele și eferențele nucleilor diencefalici, nucleilor bazali etc.) și căile senzoriale, pe care le vom prezenta împreună cu fiecare organ de simț pentru a obține o mai bună înțelegere a fiecărui analizator.

Căile medulare

Căi ascendente

Sunt căi care conduc influxurile nervoase către etajele superioare ale sistemului nervos central și se grupează în trei categorii, în funcție de natura sensibilității conduse, respectiv: căi proprioceptive, exteroceptive și interoceptive.

Căi proprioceptive

Receptorii (terminațiunile nervoase senzitive) sunt proprioceptori situați în mușchi, tendoane, articulații, aponevroze,

oase, reprezentați de corpusculii Golgi, fusurile neuromusculare, corpusculii lui Pacini, corpusculii lui Golgi-Mazzoni, corpusculii lui Krause și terminațiunile nervoase libere.

Se consideră că sensibilitatea proprioceptivă este de două categorii: conștientă și inconștientă.

Sensibilitatea proprioceptivă inconștientă. Fasciculele proprioceptive spre cerebel, fiind aferent ascendente, constituie o parte a aparatului reflector care îndeplinește funcțiile de echilibru (coordonarea inconștientă a mișcărilor). Ele conduc de la receptorii aparatului locomotor (proprioreceptori) impulsuri pentru simțul involuntar și participă la reglarea tonusului muscular. Sub acest aspect filogenetic căile proprioceptive inconștiente sunt vechi și apar la toate vertebratele.

Toate căile conductoare proprioceptive de direcție cerebeloasă, care pleacă spre scoarța emisferelor creierului, dau omului posibilitatea, mai ales unui sportiv, „să-și simtă bine corpul și să îndeplinească mișcări înalt diferențiate”.

Are primul neuron în ganglionul spinal, de unde fibrele pătrund în măduva spinării, unde fac sinapsă cu cel de al doilea neuron situat în cornul posterior al măduvei (în coloana lui Clarke-*nucleus dorsalis* – pentru fasciculul spino-cerebelos direct și în nucleul lui Bechterev – *nucleus intermedium medialis* – pentru fasciculul spino-cerebelos indirect). De la acest nivel axonii celulelor din cornul posterior iau, unii, un traiect în cordonul lateral al măduvei, de aceeași parte, formând fasciculul spinocerebelos direct (*tractus spinocerebellaris dorsalis* (posterior sau Flechig, care ajunge la cerebel prin pedunculii cerebeloși inferiori, iar alții trec în cordonul lateral, de partea opusă, formând fasciculul spinocerebelos indirect (Gowers-anterior) *tractus spinocerebellaris ventralis*), care ajunge la cerebel prin pedunculii cerebeloși superiori. Ambele fascicule ajung la nivelul paleocerebelului.

Sensibilitatea proprioceptivă conștientă (*tractus ganglio-bulbo-thalamo-corticalis*). Calea conductoare a sensibilității proprioceptive conștiente apare în etapele filogenezei la animalele vertebrate superioare și atinge dezvoltarea maximă la om. Fiind cea mai tânără, ea este destinată conducerii sensibilității mio-artro-kinetice de la proprioreceptorii aparatului locomotor.

La afectarea sensibilității proprioceptive conștiente se

deformează informația despre amplasarea părților corpului în spațiu și simțul mișcărilor active și pasive. Se dereglează coordonarea mișcărilor (ataxie senzorială): pacientul cu ochii închiși nu poate determina direcția mișcărilor în articulații și pozițiile în care se află extremitatea sau părțile componente ale ei. Mersul devine nesigur, mișcările nu sunt uniforme, scade abilitatea, îndemânarea și coordonarea mișcărilor. Are primul neuron la nivelul ganglionului spinal. Axonii celulelor din ganglionul spinal pătrund în cordoanele posterioare ale măduvei (fără a face sinapsă medulară), constituind majoritatea contingentului de fibre de la acest nivel (menționăm că fibrele mediale alcătuiesc fasciculul *gracilis*, iar cele laterale fasciculul *cuneatus*), și ajung la cel de al doilea neuron, situat în bulb, la nivelul nucleilor Goll și Burdach (*gracilis și cuneatus*), de unde, pe calea panglicii lui Reil medială (*lemniscus medialis*), ajung la cel de-al treilea neuron, situat în talamus, nivel de la care se proiectează în scoarța parietală.

Menționăm, că pars medialis a tractului spino-bulbar (*fasciculus gracilis*, tractul lui Goll) conduce sensibilitatea jumătății inferioare a corpului. El începe în măduva sacrată. Primul neuron aferent își are celula în ganglionul spinal, iar cel de al doilea neuron aferent în *nucleus gracilis* din tuberculul nucleului gracil (*clava*).

Pars lateralis a tractului spino-bulbar (*fasciculus cuneatus*, tractul lui Burdach), începe de la T3 și merge în sus, lateral de pars medialis (Goll), fiind despărțit de acesta prin septul intermediar posterior. În el merg fibrele senzitive din jumătatea superioară a corpului. Primul neuron se termină în nucleul cuneat din tuberculul nucleului cuneat din bulb.

Căi exteroceptive

Fasciculul spinotalamic anterior (*tractus spinothalamicus ventralis*), care conduce sensibilitatea tactilă protopatică, adică conduce impulsurile din piele, unde sunt localizați corpusculii senzitivi Meissner și meniscurile senzitive (discurile Merkel). Corpusculii Vater-Pacini percep presiunea. Are primul neuron în ganglionul spinal, de unde axonii merg și fac sinapsă cu cel de al doilea neuron, situat în capul cornului posterior al măduvei, (pe celulele substanței gelatinoase); de aici axonii celui de al doilea neuron trec în cordonul lateral (regiunea antero-externă) al măduvei, de partea opusă, urcând apoi până la cel de al treilea neuron, situat în talamus, de unde se

proiectează în scoarța parietală (girul posteentral).

Sensibilitatea tactilă epicritică urmează calea fasciculelor Goll și Burdach (*gracilis et cuneatus*), având aceleași relee și topografie.

Fasciculul spinotalamic lateral (*tractus spinothalamicus lateralis, seu tractus ganglio-spino-thalamo-corticalis*), care conduce sensibilitatea termică și dureroasă (filogenetic calea cea mai veche), de la exterioceptorii (terminațiunile nervoase libere recepționează durerea, corpusculii Ruffini – căldura, iar corpusculii Krause-temperaturile scăzute de pe pielea extremităților, trunchiului și gâtului (la inervația pielii se respectă principiul segmentării). Impulsurile sensibilității termice și dureroase de pe pielea feței trec prin fibrele nervoase ale nervului trigemen. Are primul neuron tot în ganglionul spinal sau în ganglionii respectivi ai nervilor cranieni. Cel de al doilea neuron este situat în cornul posterior al măduvei (celulele nucleului propriu), de aceeași parte, iar fibrele acestui neuron trec în cordonul lateral al măduvei, de partea opusă, situându-se posterior de fasciculul spinotalamic anterior și anterior de fasciculul piramidal încrucișat. Aceste fibre ajung la cel de al treilea neuron, situat în talamus, de la care pornesc fibrele de proiecție corticală în scoarța parietală (girul posteentral) (capătul cortical al analizatorului cutanat).

Căi interoceptive

Se admite ca substanța cenușie periependimară, cu rol vegetativ, unde fac sinapsă protoneuronii interoceptivi, este formată dintr-o multitudine de neuroni simpatici, ale căror fibre intrinseci pot parcurge, ascendent, mai multe segmente succesive, conferind astfel substanței cenușii vegetative o funcție de conducere (Laruelle). În acest mod, din aproape în aproape, influxurile nervoase interoceptive ajung la talamus.

În ce privește durerea viscerală, se consideră că urmează calea fasciculului spinotalamic lateral, transferul de influx de la nivelul neuronilor interoceptivi la cei exteroceptivi oprindu-se fie la nivelul ganglionului spinal, fie la nivelul cornului posterior. În cazul transferului la ganglionul spinal, celulele lui Dogiel (în paner) asigură legătura între celulele în T, interoși exteroceptive, iar în situația transferului în cornul posterior, legătura se face prin intermediul ramurilor colaterale ale fibrelor interoceptive ce merg la capul cornului posterior. Acest fapt explică și de ce durerile viscerele se

proiectează pe tegument după cum urmează: durerile cardiace la dermatoamele C8-T6, cele de stomac, T6-T9, de intestin, T7-T10, de glande genitale și uter T10-T12, de rinichi T11-L1, de rect, S2-S4.

Căi descendente

Căi motorii

Fasciculul piramidal (*tractus corticospinalis*), care conduce motilitatea voluntară, prezintă primul neuron în scoarța frontală, în girusul prerolandic, celulele piramidale ale lui Betz, de unde coboară intrând în constituția capsulei interne, apoi a trunchiului cerebral, iar la nivelul bulbului aproximativ 80% din fibrele sale constitutive se încrucișează în decusația piramidală formând tracturile cortico-spinale laterale (fasciculele piramidale încrucișate). Acestea merg apoi în cordoanele laterale ale măduvei și fac sinapsă cu cel de al doilea neuron situat în cornul anterior al măduvei (neuronul alfa), la diverse nivele. 19% din fibre nu se încrucișează la acest nivel și coboară prin cordonul anterior al măduvei, realizând încrucișarea la nivelul fiecărui segment medular, unde fac sinapsă cu cel de al doilea neuron din cornul anterior medular (celulele alfa), formând astfel fasciculele piramidale directe (tracturile cortico-spinale anterioare).

Un mic contingent de aproximativ 1%, din fasciculul piramidal rămâne neîncrucișat, situându-se în cordonul anterior al măduvei și formând fasciculul piramidal homolateral al lui Dejerine.

Menționăm că un contingent de fibre din fasciculul piramidal merge la nucleii motori ai nervilor cranieni, unde face sinapsă cu cel de al doilea neuron; acest grup de fibre formează fasciculul geniculat (tractul cortico-nuclear).

Fasciculul von Monakow (*tractus rubrospinalis*). Este cea mai importantă cale a sistemului extrapiramidal. Conține căi de conducere pentru automatismul și coordonarea mișcărilor. Excluderea acestor căi determină schițarea unor mișcări foarte reduse. Fibrele acestei căi pleacă din partea magnocelulară a nucleului roșu (*nucleus ruber*) din pedunculul cerebral, se încrucișează complet pe linia mediană, realizând „încrucișarea anterioară a calotei” Forel (*decussatio tegmentalis ventralis*). *Tractus rubroreticulospinalis* trece apoi prin calota pedunculară pontină, ajunge în bulb, apoi merge în cordonul lateral al măduvei și se termină la celulele alfa din cornul anterior al acesteia.

Tractul vestibulo-spinal (*tractus vestibulospinalis*, Held)

pornește de la *nucleus vestibularis lateralis* (*n. statoacustici* Deiters) și coboară în cordonul anterior, între *sulcus lateralis anterior* și *fissura mediana anterior*. Se termină la celulele motoare alfa din cornul anterior.

Tractul tecto-spinal (*tractus tectospinalis*; Löwenthal), pornește de la *colliculus superior* (centru optic reflex) și de la *colliculus inferior* (centru reflex acustic) a *lamina tecti*. Se încrucișează complet, realizând decusația Meynert – *decussatio tegmentalis dorsalis*. În cordonul anterior merge nemijlocit pe marginile fisurii mediane anterioare și se termină la celulele motoare alfa ale cornului anterior.

Tractul olivo-spinal al lui Helweg (*tractus olivospinalis*) este o cale ce coordonează tonusul mușchilor cervicali și mișcările capului. Acest tractus își are originea în *nucleus olivaris* al bulbului. Este un tract neîncrucișat, care coboară pe partea externă a cordonului anterior. Această cale se termină la celulele motoare alfa ale cornului anterior.

Tractul reticulo-spinal (*tractus reticulospinalis*) pornește de la *substantia reticularis*, cuprinzând fascicule încrucișate și neîncrucișate; se găsește în cordonul anterior între *sulcus lateralis anterior* și fisura mediană anterioară. Pe această cale se află multe celule coordonate ce prezintă o legătură vastă cu celulele cornului anterior. Astfel se stabilesc conexiuni între diferite segmente, din ambele părți ale măduvei.

Căi vegetative

Fasciculele descendente ce transportă influxul vegetativ, de la hipotalamus în centrii vegetativi din mezencefal, protuberanță și bulb se admite că se continuă în măduvă sub formă de fibre dispuse în fasciculul fundamental și se termină în cornul lateral, asigurând astfel coordonarea centrilor vegetativi medulari de către centrii supraiaчені.

Căile din trunchiul cerebral

Situat în continuarea măduvei spinării, trunchiul cerebral e străbătut de toate căile cortico-spinale și spinocorticale. Aceste căi, trecând prin trunchiul cerebral, dacă sunt ascendente primesc un contingent de fibre de la nucleii senzitivi ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral sau li se asociază diverse căi extrapiramidale, dacă sunt descendente. De asemenea, în trunchiul cerebral mai găsim căi de asociație.

Căi ascendente

1. Calea sensibilității proprioceptive conștiente și exteroceptive epicritice, tactile e reprezentată de lemniscul medial (panglica lui Reil medială) pornit de la nucleii gracilis și cuneatus, loc de sinapsă între protoși deutoneuron, și ajung la talamus. Primește, trecând prin trunchi, fibre de la deutoneuronii nucleilor senzitivi ai nervilor cranieni (VII bis, IX, X și V).

2. Calea sensibilității exteroceptive termice, dureroase și tactile protopatiche este reprezentată de fasciculele spinotalamic lateral, pentru durere și temperatură și de fasciculul spinotalamic anterior (ventral), pentru tractul grosier.

Fasciculul spinotalamic anterior (ventral) e înglobat în lemniscul medial, în timp ce cel lateral rămâne într-o poziție laterală, mergând împreună cu fasciculul spinocerebelos încrucișat și cu cel rubro-spinal.

3. Calea cohleară formează lemniscul lateral; protoneuronul căii se termină în nucleul cohlear anterior, de unde fibrele deutoneuronului formează un fascicul anterior, respectiv, corpul trapezoid, pentru ca apoi, trecând contralateral, să formeze lemniscul lateral ce ajunge la corpul geniculat medial.

4. Calea sensibilității proprioceptive inconștiente este reprezentată de fasciculul spino-cerebelos direct (dorsal) (posterior, Flechig), care nu traversează decât bulbul și intră apoi în constituția pedunculului cerebelos inferior, și de fasciculul spinocerebelos încrucișat (anterior) (ventral-Gowers), care străbate bulbul și puntea, intrând în constituția pedunculului cerebelos superior.

Căi descendente

1. Calea piramidală (cortico-spinală) împreună cu fibrele destinate nervilor cranieni formează fasciculul geniculat (cortico-nuclear).

Fasciculul geniculat, cu originea la baza girului frontal ascendent, emite fibre pentru nucleii motori ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral, după ce, în prealabil, se încrucișează parțial, astfel încât acești nuclei primesc fibre atât homocât și heterolaterale, explicând de ce paralizia facială nu este totală în cazul lezării zonei motorii de la nivelul exclusiv al unei emisfere cerebrale. Calea piramidală, spre deosebire de fasciculul geniculat ce se încrucișează la fiecare nivel de nerv cranian, prezintă o singură încrucișare (decusația

piramidală din bulb).

2. Calea extrapiramidală, care conține următoarele fascicule:

— Fasciculul parapiramidal interferat topografic cu fasciculul piramidal;

— Fasciculul reticulo-spinal;

— Fasciculul rubro-spinal;

— Fasciculul tecto-spinal ce, topografic, se interpătrunde cu lemniscul medial;

— Fasciculul olivo-spinal;

— Fasciculul nigro-spinal;

— Fasciculele cortico-pontine aparținând circuitelor neocerebeloase.

Căi asociative

1. Fasciculul longitudinal medial (*fasciculus longitudinalis medialis*). Constituie o cale de legătură între nucleii nervilor motori ai globului ocular, nucleii vestibulari și nucleul ambiguu (XI), fiind implicat în realizarea mișcărilor oculocefalogire. Contingentul de fibre extrapiramidale vine în acest fascicul prin intermediul nucleilor vestibulari care sunt interconectați, trimițând și fibre homo- și heterolaterale la ceilalți nuclei din sistem. De asemenea, fasciculul prezintă conexiuni cu tuberculii cvadrigemeni anteriori și posteriori.

2. Fasciculul longitudinal posterior (Schutz) (*fasciculus longitudinalis dorsalis*) asigură legătura între nucleii posteriori ai hipotalamusului și nucleii vegetativi ai nervilor III, VII bis, IX și X și chiar cu nucleul hipoglosului.

3. Fasciculul central al calotei (*tractus tegmentalis centralis*). Conține fibre descendente provenite de la nucleii lenticular și caudat, de la porțiunea paurocelulară a nucleului roșu, de la substanța reticulară a trunchiului cerebral, care ajung la olivă, și apoi la scoarța cerebeloasă, și fibre ascendente de la olivă, ce merg la substanța reticulară a talamusului, prin intermediul căreia activează scoarța cerebrală și hipotalamusul.

4. Fasciculul vestibulo-spinal (*tractus vestibulospinalis*), de la nucleii vestibulari la neuronii din coarnele anterioare ale măduvei, are loc în realizarea echilibrului prin reglarea contracțiilor musculare.

De asemenea există o serie de conexiuni ale cerebelului cu trunchiul cerebral, cerebelul aflându-se în derivație pe căile cortico-medulare și medulo-corticale.

Dintre acestea cităm: fibrele arciforme profunde și superficiale, pornite de la nucleii gracilis și cuneatus (Goll și Burdach) și de la nucleul senzitiv al perechii a V-a și al tractusului solitar, ce se încrucișează în prealabil, fibre vestibulo-cerebeloase ce nu se încrucișează, fibre reticulo-cerebeloase, fibre olivo-cerebeloase, toate acestea ajung la cerebel prin pedunculii cerebeloși inferiori; fibre ponto-cerebeloase de la nucleii punții, ce ajung la cerebel prin pedunculii cerebeloși mijlocii; fibre cerebelo-rubrice cu stație intermediară la nivelul olivei în tractul olivo-rubric, ce se încrucișează formând decusa lui Wernekinqk.

Căile cerebelului

Pot fi sistematizate în funcție de cele 3 porțiuni ale cerebelului, respectiv, arhicerebel, paleocerebel și neocerebel.

Căile arhicerebelului, reprezentat de lobulul floculo-nodular, sunt legate de funcția de echilibru, fiind următoarele.

1. Tractus vestibulocerebellaris (calea cerebeloasă senzorială), leagă organul echilibrului de cerebel. Celulele căii directe și cele ale primului neuron al căii indirecte se găsesc în ganglionul vestibular, așezat în fundul meatului acustic intern. Sunt celule ganglionare bipolare, a căror prelungire periferică pleacă de la canalele semicirculare, saculă și utriculă. Cele două căi cerebeloase sunt următoarele:

a – Calea cerebeloasă senzorială directă merge de la ganglionul vestibular (Scarpa) în trunchiul cerebral, trimitând doar colaterale la nucleul vestibular bulbo-pontin. Fibrele sale încrucișate și neîncrucișate ajung, prin pedunculul cerebelos inferior, la *nodulus* și *flocculus*, fără a face sinapsă în nucleii vestibulari;

b – Calea cerebeloasă senzorială indirectă. Primul neuron este în ganglionul vestibular din pars vestibularis n. stato-acustici, iar fibrele lui ajung la nivelul vestibular bulbo-pontin. Al doilea neuron pornește de la acest nivel, iar fibrele sale încrucișate și neîncrucișate trec prin pedunculul cerebelos inferior și ajung la nucleii scoarței cerebeloase (de la nivelul flocculus și nodulus).

2. Tractus cerebellovestibularis (fasciculul în cârlig al lui Russel). Primul neuron pleacă de la scoarța *nodulus* și *floculus* la *nucleus fastigii* (neuron floculo-fastigial). Al doilea neuron, de la *nucleus fastigii* (neuron fastigio-vestibular), prin pedunculul cerebelos inferior, încrucișat și neîncrucișat, la nucleul vestibular bulbo-pontin,

de unde pornesc mai departe fasciculele vestibulo-spinale direct și încrucișat.

Căile paleocerebelului, structură mai recentă, legată în principal de reglarea tonusului muscular și constituită din *lingula*, lobul central, *culmen*, *uvula* și *piramis*, pe *vermis* și lobul anterior și cel amigdalian, pe emisferele cerebeloase, sunt următoarele:

— Căi aferente, reprezentate de fasciculele spinocerebeloase direct și încrucișat, la care se asociază fibre de la nivelul nucleilor gracilis, cuneatus și a perechii a V-a din trunchiul cerebral și fibre de la nucleii reticulari din bulb și de la oliva bulbară;

— Căi eferente, reprezentate de fasciculele cerebelodento-rubric, de la nivelul nucleului roșu, realizându-se conexiuni în continuare, prin fasciculul rubro-spinal, cu nucleii nervilor cranieni și cu celule din cornul anterior al măduvei și prin fibre rubro-talamice, cu talamusul.

Căile neocerebelului, structura cea mai recentă cerebeloasă, cu rol în reglarea fină a mișcărilor, sunt reprezentate de:

— *Căi aferente* venite de la scoarță, respectiv, fasciculele fronto-pontin și parieto-occipito-pontin;

— *Căi eferente* cerebelo – (nucleii cortexului neocerebelos) – dento (nucleul dentar – posibil ca releu) – talamo (la nucleul latero-anterior – intermediar) – corticale (în zonele de unde pleacă aferențele spre cerebel).

În afara acestui circuit cortico-cortical există și unul mai scurt, subcortical, care, de la talamus, merge la nucleul caudat, apoi la nucleul roșu – porțiunea magnocelulară – de unde, prin intermediul substanței reticulare, ajunge la măduvă în coarnele anterioare, reglând contracțiile musculare, asigurându-le precizia și finețea necesară.

Sistemul nervos periferic

Nervii rahidieni (spinali) (fig. 262)

Fiecărui nerv rahidian i se descriu: rădăcina de origine (anterioară și posterioară), trunchiul și ramurile terminale (anterioare, posterioare și meningeale). Sicard, din rațiune clinică și didactică denumește rădăcină rahidiană numai porțiunea de la măduvă și până la dură, deci zona din interiorul sacului dural.

Rădăcinile nervilor rahidieni

Sunt situate în spațiul subarahnoidian spinal, având o direcție cu atât mai oblică cu cât sunt situate mai jos.

Rădăcina anterioară pleacă din celule situate în cornul anterior al măduvei, reprezentând prelungirile cilindrice (axonice) ale acestor celule, fapt pentru care sunt numite celule radiculare. Este rădăcina motorie a nervului spinal (*radix ventralis*) fiind, de obicei, unică la nivelul nervului rahidian C1. Ea părăsește măduva la nivelul șanțului antero-lateral, traversând *pia mater*, arahnoida și *dura mater* sub formă de firisoare (*fila radicularis ventralis*), care reprezintă reunirea unui număr mare de fibre înmănunchiate și care pot fi împărțite în fibre mielinice groase, mijlocii și subțiri, cu funcție efectoare.

A. *Fibrele mielinice groase* (fibre ale celulelor alfa, cu diametrul de 8 – 18 micrometri) și cele *mijlocii* (fibre gamma, cu diametrul de 3 – 8 micrometri) sunt fibre somatomotorii. Ele constituie axonii motorii din coarnele anterioare ale măduvei spinării. Primele inervează fibra musculară striată, iar secunde asigură inervația fusului neuromuscular.

B. *Fibrele mielinice subțiri* (cu diametrul sub 3 micrometri) alcătuiesc axonii celulelor vegetative din coloana intermedio-laterală a măduvei și se clasifică în *fibre simpatice*, care pornesc din măduva cervico-toraco-lombară, (C8-L3) și *fibre parasimpatice*, cu origine în măduva sacrală (S2-S4). Ele sunt *fibre preganglionare*, cele simpatice terminându-se în ganglionii laterovertebrali, iar cele parasimpatice în ganglionii prevertebrali. Din punct de vedere funcțional sunt fibre *visceromotorii*, care transportă spre ganglionii vegetativi stimuli cu efect vasomotor, lisomotor și secretor.

Rădăcina posterioară senzorială (*radix dorsalis*) (mai groasă și mai mare) cu funcție receptorie, intră în măduvă la nivelul șanțului posterolateral. Ea este mult mai voluminoasă decât cea anterioară, cu excepția primului nerv cervical, unde este prezentă numai 10% din cazuri.

Pe traiectul său se află *ganglionul spinal* care conține *protoneuronul senzitiv*. El este constituit din celule pseudounipolare. Prelungirea vine de la periferie și constituie fibra aferentă a nervului rahidian, pe când cea centrală pătrunde în măduvă prin șanțul posterolateral al acesteia. Ganglionul spinal, este situat în gaura de conjugare, cu excepția celor sacrați, care sunt în canalul rahidian.

Rădăcina posterioară este formată din fibre *mielinice* și *amielinice* care, în raport cu calibrul și viteza de conducere a influxului

nervos, se diferențiază în patru grupe (Erlanger și Gasser).

A. *Fibrele mielinice groase* (tipul I, cu diametrul de 12 – 20 microni), cu o conducere rapidă, transmit sensibilitatea proprioceptivă inconștientă.

B. *Fibrele mielinice mijlocii* (tipul II, cu diametrul de 5 – 12 microni) au o viteză de conducere mai puțin rapidă și transmit sensibilitatea proprioceptivă și cea tactilă.

C. *Fibrele mielinice subțiri* (tipul III, cu un diametru de 2 – 5 microni), cu o viteză de conducere mai lentă, transmit sensibilitatea dureroasă somatică și pe cea termică.

D. *Fibrele amielinice* (tipul IV, cu un diametru de 0,3 – 1,3 microni) transmit sensibilitatea dureroasă viscerală.

Ambele rădăcini sunt incluse într-un manșon dural, până dincolo de ganglionul spinal.

Trunchiul nervului rahidian străbate gaura de conjugare (*foramen intervertebralis*) și este cuprins între locul de unire a celor două rădăcini de origine și nivelul de diviziune a ramurilor terminale.

Între nervii rahidieni și lanțul ganglionar simpatic latero-cervical se descriu ramuri comunicante (*viscerale*): de la nerv la ganglion este *ramura comunicantă albă*, care conține fibre vegetative preganglionare, iar de la ganglion la nerv este *ramura comunicantă cenușie*, cu fibre vegetative postganglionare, care asigură inervațiile vasomotorie, lisomotorie și secreție din teritoriul somatic.

Rezultă, deci, că nervul rahidian este un nerv mixt, care conține fibre senzitive, motorii și vegetative.

Ramurile terminale imediat la ieșirea din gaura de conjugare (*foramen intervertebralis*), din rădăcină emerge câte un ram recurent (*r. meningeus*), care pătrunde în canal – ramura spinovertebrală a lui Luschka. *Ramura meningiană* (*r. meningeus*) (recurentă) se întoarce imediat în canalul vertebral și inervează învelișurile măduvei spinării. În continuare, se împarte în două ramuri: anterioară și posterioară, ramuri mixte.

I. *Ramurile anterioare* ale nervilor spinali inervează regiunile anterioare și laterale ale trunchiului și membrele. În regiunea toracică (T2-T12) străbat spațiul dintre pleură și fascia toracală și merg pe marginea inferioară a coastelor, inervând mușchii intercostali și pielea. În regiunea cervicală și lombară formează *plexurile* (cervical C1-C4; brachial C5-T1; lombar L1-L4; sacrat L4-S2; pudendal).

II. *Ramurile dorsale* sunt mai slab dezvoltate decât cele anterioare și cu excepția C1, C2, S4, S6 și coccigian, se împart în două ramuri (medial și lateral) ce se distribuie mușchilor posteriori (nucali, truncali, lombari și ai șanțului sacrat) și tegumentului regiunilor posterioare corespunzătoare acestor mușchi. Aceste ramuri nu se anastomozează pentru a forma plexuri, cu excepția nervului suboccipital (ram posterior) și a unor ramuri mediale posterioare ale lui C2 și C3, ce realizează plexul cervical posterior al lui Cruveilhier.

Plexul cervical posterior prezintă, ca teritoriu de distribuție muscular, marele și micul drept posterior al capului, oblicul superior și cel inferior, mușchii semispinali ai capului și gâtului, mușchiul splenius (*m. longissimus capitis*). De asemenea, asigură sensibilitatea tegumentului corespunzător acestei zone.

Trei grupe de ramuri dorsale sunt nominalizate separat în terminologia anatomică: *nervus suboccipitalis* C1 (pentru musculatura profundă a cefei); *nervus occipitalis major* C2 (cu rol preponderent în inervația tegumentului din regiunea occipitală); *nu. clunium superioares et medii* L3 – 5 și S1 – 3 (pentru pielea regiunii fesiere).

Ramurile posterioare ale ultimilor cinci nervi cervicali se împart în ramurile laterale și mediale și se distribuie mușchilor semispinalis capitis, cervicis, multifizi, interspinal, longissimus cervicis, capitis și teritoriul cutanat respectiv.

Ramurile posterioare ale nervilor toracali sunt în număr de 12, laterale și mediale, și inervează motor mușchii autohtoni din această regiune, iar senzitiv, tegumentul respectiv ce îi acoperă.

Ramurile posterioare ale nervilor lombari sunt în număr de cinci, se divid în ramuri laterale și mediale, inervând motor multifizii și sacrospinalul, iar din primii trei se detașează și nervi ce asigură sensibilitatea tegumentului regiunii fesiere.

Ramurile primare posterioare ale nervilor sacrați sunt în număr de cinci, primele trei divizându-se în ramuri laterale și mediale. Teritoriul muscular este reprezentat de masa comună sacrolombară și filete pentru marele fesier, iar teritoriul senzitiv este dat de 2 – 3 ramuri fesiere ce se proiectează de-a lungul unei linii duse de la spina iliacă postero-superioară la vârful coccisului, inervând pielea din regiunea superioară a fesei, și de ramuri din ultimii 2 sacrați, ce se distribuie pielii regiunii coccigiene.

Ramul coccigian nu se divide ci se distribuie pielii regiunii

coccigeului și atunci când există, mușchiului sacro-coccigian posterior.

Nervii rahidieni, în număr de 31 perechi, corespund celor 31 de segmente ale măduvei, care sunt variabile ca mărime.

Nervilor rahidieni li se dă denumirea porțiunilor respective ale coloanei vertebrale. În toate porțiunile nervii se numerotează după vertebra deasupra lor. Face excepție numai porțiunea cervicală, unde nervul este numerotat după vertebra inferioară: primul nerv cervical părăsește canalul vertebral între atlas și occipital, iar nervul VIII cervical – între vertebra VII cervicală și vertebra I toracică. În porțiunea toracică sunt 12 perechi de nervi; primul iese între vertebrele toracice I și II. În porțiunea lombară sunt 5 perechi de nervi, în cea sacrată – 5 și în regiunea coccigiană – 1.

Plexul cervical (*plexus cervicalis*) (fig. 263). Este format din unirea ramurilor anterioare ale primilor patru nervi cervicali. Cu excepția primului, care dă numai un ram descendent, nervii cervicali se divid în două ramuri (superioară și inferioară) ce se „anastomozează” între ele formând trei anse prevertebrale, care constituie plexul din care vor pleca diferitele sale ramuri.

Plexul este așezat înapoia marginii posterioare a sternocleidomastoidianului, între mușchii prevertebrali situați medial și inserțiile cervicale ale spleniusului și angularului lateral. Plexul dă ramuri „anastomotice” la hipoglos, vag, ganglionii cervicali simpatici superior și mijlociu, facial și accesoriu. Ramurile plexului pot fi divizate în ramuri superficiale cutanate și ramuri profunde motorii.

Ramurile superficiale sunt reprezentate prin 5 filete nervoase ce se reunesc la mijlocul marginii posterioare a sternocleidomastoidianului (punctul nervos al gâtului) al lui Erb, de unde diverg spre teritoriile cutanate a căror sensibilitate o asigură. Ele sunt următoarele:

— Nervul transvers al gâtului (*n. transversus colli*, C2-C3), care la mijlocul marginii posterioare a sternocleidomastoidianului (pe care o înconjoară) descrie un traiect transversal, divizându-se apoi în ramuri superioare și inferioare, asigurând sensibilitatea regiunii antero-laterale a gâtului.

— Nervul auricular mare (*n. auricularis magnus*, C2-C3) descrie un traiect ascendent oblic spre partea inferioară a meatului auditiv extern, ajungând pe glanda parotidă, unde dă un ram anterior prin care inervează pielea de pe fața anterioară a glandei parotide, și un

ram posterior prin care inervează tegumentul din regiunea mastoidiană și de partea posterioară a pavilionului urechii.

— Nervul occipital mic (*n. occipitalis minor*) urcă pe marginea posterioară a sternocleidomastoidianului inervând tegumentul cefei.

— Nervii supraclaviculari (*nu. supraclaviculares*, C3-C4) cu traiect descendent, inervând tegumentele acestei regiuni, repartizați pe trei grupe (suprasternali, intermediari și supraacromiali).

Ramurile profunde inervează următorii mușchi: prin ramuri ascendente dreptul lateral și mușchiul drept anterior; prin ramuri mediale marele drept anterior și *longus colli*; prin ramuri laterale levator scapule, romboizii și concură la inervația sternocleidomastoidianului și trapezului. Prin ramurile descendente contribuie la formarea „ansei hipoglosului”, al cărui teritoriu îl vom menționa; mai inervează mușchiul diafragm prin nervul frenic (*n. phrenicus* C3-CIV).

Nervul frenic (*n. phrenicus*) (fig. 194) este un nerv mixt, care reprezintă cea mai lungă ramură a plexului cervical. El coboară în cutia toracică prin *apertura thoracis superior*, situându-se mai lateral de nervul vag, posterior și medial de artera toracică internă, inervând diafragmul, plămânii, pleura, pericardul, cordul și vasele mari sangvine ce se varsă în ea sau își iau începutul de la cord. Atragem atenție la *rr. phrenicoabdominales*, care traversează diafragmul prin orificiul venei cave inferioare și prin orificiul esofagian, „anastomozează” cu ramuri ale nervilor intercostali și cu fibre ale simpaticului, alcătuind pe fața inferioară a diafragmului plexul diafragmatic. Ramificațiile terminale ale nervului frenic participă la inervația peritoneului, ficatului, ligamentelor lui și venelor hepatice. Afară de aceasta, ele fac legături cu plexul solar, inervând prin el și alte organe ale cavității abdominale. Menționăm că în regiunea gâtului nervul frenic „anastomozează” cu plexul brahial care transmite impulsuri dureroase la bolnavii de colecistită de la vezica biliară spre omoplat și membrul superior.

Plexul brachial (*plexus brachialis*) (fig. 264). Este constituit din ramurile anterioare ale ultimilor patru nervi cervicali (C5 – 8) și primul nerv toracal (Th1). C5 – 6 se reunesc pentru a forma trunchiul primar superior (*truncus superior*). C8 și Th1 constituie trunchiul primar inferior (*truncus inferior*), iar C7 rămâne ca atare, formând trunchiul mijlociu (*truncus medius*). Fiecare trunchi primar se divide într-un ram anterior și altul posterior, pentru ca apoi ramurile

anterioare ale trunchiurilor primare superior și mijlociu să se unească pentru a forma fasciculul lateral (*fasciculus lateralis*) din care vor ieși, ca ramuri terminale, nervul musculocutanat (*n. musculocutaneus*) și rădăcina laterală a medianului (*n. medianus r. lateralis*). Ramurile primare anterioare ale trunchiului primar inferior constituie fasciculul medial (*fasciculus medialis*) ale plexului brahial din care vor ieși, ca ramuri terminale: cubitalul (ulnarul) (*n. ulnaris*), rădăcina medială a medianului (*n. medianus, r. medialis*), cutaneul brahial medial (*n. cutaneus brachii medialis*) și antebrahialul cutanat medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*). Ramurile posterioare se unesc toate pentru a forma fasciculul posterior (*fasciculus posterior*) al plexului brahial, ce va da, ca ramuri terminale, nervii axilar (*n. axillaris*) și radial (*n. radialis*).

Din punct de vedere al raporturilor, după ieșirea prin orificiile intervertebrale, trunchiurile primare ale plexului se găsesc în interstițiul dintre scalenii anterior și mijlociu („defileul scalenic”), pentru ca apoi să se îndrepte oblic în jos, ajungând în regiunea trigonului omoclavicular, unde sunt situate posterior și superior față de artera subclavie, cu care au raporturi importante. În această regiune, deasupra claviculei, se găsesc trunchiurile primare.

De aici, plexul trece în regiunea infraclaviculară unde găsim fasciculele sale situându-se în axilă, aici vor lua naștere ramurile terminale menționate mai sus, ce se vor distribui membrului superior.

Plexul brahial dă o serie de ramuri, ce pot fi divizate în colaterale și terminale.

Ramurile colaterale (ramurile scurte) iau naștere din trunchiurile primare și uneori, din fasciculele plexului brahial.

Ele se distribuie la mușchii scaleni și la cea mai mare parte a mușchilor centurii scapulare, după cum urmează:

- Nervul subclavicular (*n. subclavius*), situat înaintea arterei subclaviculare, inervează mușchiul subclavicular;

- Nervii pectorali (*n. pectoralis med. et lat.*) sunt destinați inervației mușchilor mare și mic pectoral.

- Nervul subscapular (*n. subscapularis*) inervează mușchii subscapular și rotundul mare;

- Nervul toracal lung (*n. toracicus longus*) inervează dințatul mare;

- Nervul dorsal al scapulei (*n. dorsalis scapulae*), după ce

perforează scalenul medius, asigură inervația mușchilor romboizi;

— Nervul suprascapular (*n. suprascapularis*) cu artera omonimă, merg la incisura superioară a scapulei și inervează mușchii supra – și infraspinos.

Ramurile terminale ale plexului brahial se distribuie musculaturii membrului superior și iau naștere din fasciculele descrise mai sus.

— Nervul musculocutanat (*n. musculocutaneus*) (fig. 209, 264) provine din fasciculul lateral, perforează mușchiul coracobrahial, traversează în diagonală fața anterioară a brațului (între biceps și brahial), iar la nivelul plicei cotului perforează fascia brahială, pentru a se contura ca nerv cutanat antebrachial (*n. cutaneus antebrachii lateralis*). Inervează toți mușchii flexori ai brațului și (senzitiv) zona cutanată anterolaterală a antebrăului.

— Nervul median (*n. medianus*) (fig. 210, 264), ia naștere în axilă din unirea a doua rădăcini, una laterală, din fasciculul lateral și alta medială, din fasciculul medial. În partea proximală este situat anterior și lateral față de artera brahială, apoi intersectând-o dinainte pentru a se dispune medial de arteră în partea distală, spre plica cotului, unde nervul se află înapoia formațiunii fibroase *lacertus fibrosus* (fig. 211). În continuare, trece printre cele două capete a rotundului pronator, încrucișând artera ulnară. La antebrău este plasat între mușchiul flexor superficial și profund al degetelor, pentru ca în treimea inferioară să devină din nou superficial, situându-se în regiunea carpiană anterioară, între mușchiul flexor radial al carpului și tendonul flexorului superficial al degetului arătător. Trece prin canalul carpian în palmă (fiind acoperit de aponeuroza palmară), unde se divide în 3 nervi digitali palmari comuni (*nu. digitales communes*) (fig. 212) iar ultimii la rădăcina degetelor – în nervii digitali palmari proprii (*nu. digitales proprii*). Aceștia din urmă asigură inervația senzitivă a ambelor laturi ale policelui, indexului, degetului mijlociu și a jumătății radiale a inelarului, dar numai până la mijlocul falangei medii, deoarece aici nervii se răsfrâng pe fața dorsală a degetelor respective. Nervul median inervează pronatorii, aproape toți flexorii antebrăului, mușchi tenarieni și primii doi mușchi lumbricali, precum și pielea din partea radială a palmei și suprafața palmară a degetelor (I, II, III și jumătate din IV).

— Nervul cubital sau ulnar (*n. ulnaris*) (fig. 210, 264). Provine

din fasciculul medial al plexului brahial. Coboară din axilă pe partea medială a arterei axilare și brahiale, perforează septul intermuscular intern, ajunge în șanțul epicondilian medial, trece la antebraț printre cele două capete ale mușchiului flexor ulnar al carpului și se alătură arterei ulnare (fig. 211), de care se desparte doar în treimea sa inferioară. Trece anterior de ligamentul transvers al carpului, medial și posterior de artera ulnară și se divide într-un ram senzitiv superficial și unul motor profund.

Ramul superficial (*r. superficialis*) emite aceleași ramuri digitale palmare (comune și proprii) ca și nervul median, pentru ultimele trei laturi de degete. Cealaltă ramură (*r. profundus*) (fig. 56) pătrunde în planul profund al regiunii palmare, înervând: mușchii hipotenari, interosoșii, cei doi lumbricali mediali, adductorul policelui și capătul profund al flexorului scurt al policelui. Pe traiectul antebrahial emite ramuri motorii la mușchii: flexor ulnar al carpului și la jumătatea internă a flexorului profund al degetelor.

Teritoriul senzitiv este reprezentat de tegumentul regiunii dorsale și anteromediale a mâinii, până la limita indicată la nervul median.

— Nervul cutan brahial medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*). Este ram din fasciculul medial al plexului brahial, asigurând sensibilitatea tegumentului părții mediale a brațului. Se anastomozează frecvent cu un ram al nervului intercostal al II-lea (*n. intercostobrachialis*).

— Nervul cutan antebrahial medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*) (fig. 209, 264). Derivă de asemenea din fasciculul medial al plexului brahial. Prin hiatul bazilic perforează fascia brațului, înervând tegumentul părții mediale a fețelor anterioară și posterioară a antebrațului.

— Nervul radial (*n. radialis*) (fig. 264). Ia naștere din fasciculul posterior al plexului brahial (C5-Th1). Inițial se situează posterior de artera axilară (apoi de cea brahială), după care, mai jos, se îndreaptă distal, lateral și dorsal, intrând în șanțul radial al humerusului, pe care îl parcurge luând contact direct cu osul și fiind însoțit de artera brahială profundă (fig. 265). Perforează septul intermuscular lateral, ajungând în regiunea plicei cotului, între brahioradial și biceps unde se divide în două ramuri terminale, superficială și profundă (fig. 211). Ramura superficială (*ramus superficialis*) continuă direcția nervului,

lateral de artera radială, de-a lungul marginii interne a brahioradialului, iar în partea inferioară înconjoară marginea externă a radiusului (fig. 211, 266), devine subcutanat, împărțindu-se în cinci nervi digitali dorsali (*nu. digitales dorsales*), care asigură inervația senzitivă a feței dorsale a mâinii și a degetelor. Ramul profund (*ramus profundus*) își croește un canal prin mușchiul supinator (*canalis supinatorius*) înconjurând colul radiusului și ajungând astfel între mușchii extensori ai antebrăului pe care-i inervează.

Nervul radial dă ramuri motorii la mușchii extensori ai brațului și antebrăului, la mușchiul anconeus și supinator, brahioradial, la toți mușchii abductori și extensori ai policelui.

Teritoriul senzitiv corespunde unei fâșii tegumentare pe fața dorsală a brațului până la olecranon (nervul cutanat posterior al brațului), tegumentul feței laterale a jumătății inferioare a brațului (nervul cutanat lateral inferior al brațului), tegumentul feței dorsale a antebrăului (*n. cutaneus antebrachii posterior*), tegumentul jumătății laterale a feței dorsale a mâinii și degetelor I, II și jumătate din degetul III.

— Nervul axilar (*n. axilaris*) (fig. 209, 265). Provine din fasciculul posterior al plexului brahial, situându-se lateral de nervul radial și dorsal de artera axilară. La nivelul marginii inferioare a mușchiului subscapular pătrunde în spațiul birondohumerotricipital, înconjurând colul chirurgical al humerusului împreună cu vasele circumflexe humerale posterioare, se împarte într-un ram anterior, care pătrunde în deltoid și un ram posterior, ce trimite un filet pentru micul rotund. În același timp dă un ram terminal ce perforază fascia brațului, devenind nerv cutan superolateral al brațului (*n. cutaneus brachii lateralis superior*).

Inervația peretelui trunchiului este metamerică, realizându-se prin participarea nervilor spinali toracali (*nu. spinales thoracales*). Așa cum s-a mai menționat, ramurile primare anterioare ale acestor nervi nu formează plexuri, ci au un traiect solitar, luând numele de *nervi intercostali* (*nu. intercostales*). Ei se distribuie peretelui toracic, abdominal și musculaturii sale, contribuind la inervația pleurei și peritoneului.

Nervii intercostali (*nu. intercostales*) (fig. 267) părăsesc canalul vertebral prin orificiile intervertebrale, urmând un traiect de-a lungul marginii inferioare a coastei superioare, fiind însoțit de arterele și

vene intercostale. Modul lor de distribuire este diferit, primii șase se termină cu un ram perforant anterior (*r. cutaneus anterior pectoralis*) destinat pielii regiunii anterolaterale a toracelui și apar lateral de marginea sternului. Ultimii șase străbat masa musculară a peretelui abdominal și se termină sub forma unor filete cutanate (*r. cutaneus anterior abdominalis*) la nivelul liniei albe. Pe parcursul lor, conform unei linii verticale ce corespunde liniei axilare anterioare, se desprind ramuri cutanate laterale (*rr. cutanei laterales pectorales et abdominales*).

De remarcat că cel de al doisprezecelea nerv toracal (*n. subcostalis*) este mai voluminos și se „anastomozează” cu nervul iliohipogastric.

Teritoriul de distribuție motor este reprezentat de mușchii intercostali interni și externi, mușchiul transvers al toracelui, mușchii care ridică coastele, mușchii dințați posteriori, oblicul abdominal extern și intern, transversul abdominal, dreptul abdominal, mușchiul piramidal (adică toți mușchii trunchiului, care au origine ventrală), diafragma parțial (ultimii 7 nervi intercostali dând ramuri la plexul frenic (și mușchii autohtoni ai jgheaburilor ventrale).

Teritoriul senzitiv este format de tegumentul porțiunii anterolaterale a peretelui toracic și abdominal, și celui corespunzător musculaturii autohtone din regiunea toracală.

Plexul lombar (*plexus lumbalis*) (fig. 268). Este constituit din ansamblul „anastomozelor” care se formează între ramurile anterioare ale nervilor L1 – 3 cu concursul unor filete din nervii Th12 și L4. Topografic se situează îndărătul mușchiului psoas mare, iar nervii pe care-i emană apar la marginea laterală a acestui mușchi, exceptând genitofemuralul, care perforază psoasul și nervul obturator, ce apare la marginea medială a psoasului.

Plexul lombar dă o serie de ramuri ce pot fi grupate în colaterale și terminale, care, la rândul lor, sunt lungi sau scurte.

Ramurile colaterale scurte se distribuie mușchiului pătrat lombar (Th12-L1), mușchiul psoas iliac (L1-L4) și mușchilor autohtoni regionali.

Ramurile colaterale lungi sunt următoarele:

— Nervul mare abdominogenital sau iliohipogastric (*n. iliohypogastricus*). Are originea din primul nerv lombar și ultimul toracal, apare la marginea laterală a psoasului (superior), descinde pe

fața anterioară a pătratului lombelor (îndărătul polului inferior al rinichiului), perforează mușchiul transvers abdominal, continuându-și drumul între acesta și oblicul abdominal intern. Inervează acești doi mușchi și tegumentul din zona suprapubiană și tegumentul din regiunea superointernă a coapsei.

De asemenea, nervul mai dă un ram genital ce intră în canalul inghinal, ajungând la nivelul scrotului la bărbat și al buzelor mari la femeie, cărora le asigură inervația senzitivă.

— Nervul mic abdominogenital sau ilioinghinal (*n. ilioinguinalis*). Având aceleași origine ca primul, coboară paralel și mai jos de acesta, până la spina iliacă anterioară superioară, unde se alătură cordonului spermatic (la femeie ligamentului rotund al uterului), străbătând canalul inghinal în toată lungimea sa și ieșind prin orificiul inghinal superficial, divizându-se aici în ramuri terminale (la scrot, respectiv labiile mari, tegumentul ariei suprapubiene și părții superomediale a coapsei).

— Nervul genitofemural (*n. genitofemoralis*). La naștere din segmentele L1 și L2, străbate fibrele psoasului emergând pe fața anterioară a acestui mușchi, pentru ca apoi să coboare până la nivelul spinei iliace antero-inferioare. Aici se divide într-un ram femural, ce trece pe sub arcada femurală, în afara vaselor iliace și care perforează fascia cribriformă urmând a asigura sensibilitatea tegumentului din partea antero-internă a coapsei (trigonul Scarpa), și un ram genital, ce se recurbează înăuntru, pentru a intra în canalul inghinal, distribuindu-se mușchiului cremaster, tegumentului scrotului și părții învecinate de pe fața internă a coapsei.

— Nervul femurocutan (*n. cutaneus femoris lateralis*). La naștere din ramurile L2 și L3, apare la marginea laterală a psoasului, iese din bazin între cele două spine iliace anterioare, pătrunde în grosimea fasciei lata și devine subcutan la 2 – 3 cm mai jos, în afara sartoriusului, divizându-se într-un ram fesier și altul femural.

Teritoriul de distribuire este senzitiv, interesând o parte din tegumentul regiunii fesiere și partea anterolaterală a coapsei și a genunchiului.

Ramurile terminale ale plexului lombar sunt nervii obturator și femural.

— Nervul obturator (*n. obturatorius*) provine din segmentele L2 – 4, apare la marginea medială a psoasului, trece sub vasele iliace

comune pe peretele lateral al bazinului mic, se atașează de artera omonimă și – împreună cu ea – străbate canalul obturator, unde se împarte într-un ram anterior (superficial) și un ram posterior (profund), despărțite prin câteva fibre ale obturatorului extern. Ramul superficial, plasat pe fața anterioară a adductorului scurt, dă ramuri motorii la acesta și la adductorul lung, respectiv un ram senzitiv la fața medială a coapsei. Ramul profund trece înapoia adductorului scurt, înervând obturatorul extern și toți adductorii. El inervează pielea de pe fața medială a coapsei, articulația coxofemurală și a genunchiului, toți mușchii obturatori și adductorii.

— Nervul femural (*n. femoralis*). Cel mai voluminos ram al plexului lombar se naște din segmentele L2 – 4, apare în șanțul limitat de mușchii psoas și iliac, coboară la hiatul subinghinal și trece prin lacuna musculonervoasă, lateral de artera femurală, de care este despărțit numai de fascia iliopectinee. Sub arcada femurală se împarte în numeroase ramuri terminale, care diverg în toate sensurile, traversând trigonul lui Scarpa. O parte din ele (*rr. musculares*) inervează psoasul, pectineul și extensorii coapsei, iar un alt grup de ramuri (*nervi cutanei femoris anterioare*) perforează fascia lata și se distribuie la tegumentul feței anterioare a coapsei.

Ramul terminal al nervului femural (*n. saphenus*) pătrunde împreună cu artera femurală în canalul adductorilor, dar după un scurt traiect perforează lama vastoadductorie și – coborând pe marginea medială a genunchiului – se asociază venei safene interne, înervând tegumentul feței anteromediale a gambei, tălpii și a degetului mare. Ca și nervul obturator participă la inervația articulațiilor coxofemurală și a genunchiului.

Plexul sacral (*plexus sacralis*) (fig. 267). Rezultă prin fuziunea trunchiului lombosacral (*truncus lumbosacralis*, L4 – 5) cu ramura anterioară a nervilor S1 – 3, divizându-se în două părți: plexul sacral propriu-zis (*plexus ischiadicus*) și plexul rușinos (*plexus pudendohemorhoidalis*).

Plexul sacral propriu-zis (plexus ischiadicus). Ia naștere din ramurile anterioare ale nervilor L5 și S1 – 2 cu contribuția a câte unui ram secundar din L4 și S3. Are forma unui triunghi cu baza orientată spre găurile sacrale pelviene și vârful spre hiatul infrapiriform. Este plasat pe fața anterioară a mușchiului piriform, posterior de vasele iliace interne, ureter și colonul sigmoid (în partea stângă). Are

raporturi cu vasele fesiere superioare și inferioare, care se strecoară între rădăcinile plexului. Emite ramuri colaterale pentru bazin, regiunea fesieră și perineu, respectiv ramuri terminale pentru partea liberă a membrului inferior.

Ramurile colaterale inervează mușchii piriform, obturator intern, cei doi gemeni, pătratul femurului (*rr. musculares*) și mușchii fesieri prin:

- Nervul fesier superior (*n. gluteus superior*) care – împreună cu artera și venele omonime – iese prin hiatul suprapiriform, inervând fesierul mijlociu și mic, și tensorul fasciei lata;

- Nervul fesier inferior (*n. gluteus inferior*), însoțit de vasele omonime, părăsește bazinul prin hiatul infrapiriform, intrând în mușchiul fesier mare pe care îl inervează;

- Nervul cutan posterior al coapsei (*n. cutaneus femoris posterior*) (fig. 206), ce iese din bazin tot prin hiatul infrapiriform, plasându-se dorsal de nervul sciatic mare, pentru ca apoi să pătrundă în dedublarea fasciei lata și să se extindă până în fosa poplitee. Emite ramuri la nivelul șanțului gluteal, dintre care unele (*nu. clunium inferioares*) (fig. 269) se recurbează spre regiunea fesieră, altele se îndreaptă înspre perineu. Nervul asigură sensibilitatea tegumentului feței posterioare a coapsei, regiunii poplitee (inclusiv moletul), a părții inferoexterne a fesei și parțial a perineului și scrotului.

- Ramuri viscerele, ce se prind de plexul hipogastric și sunt destinate organelor conținute în bazin.

Ramul terminal al plexului sacrat este reprezentat de nervul mare sciatic.

- Nervul mare sciatic (*n. ischiadicus*) (fig. 206, 269). El este cel mai lung și voluminos nerv din corpul uman. Ia naștere din ramurile anterioare ale nervilor L4 – 5 și S1 – 3, reprezentând plexul sciatic condensat într-un cordon unic.

Iese din bazin prin hiatul infrapiriform, sub mușchiul marele fesier, coboară spre coapsă, fiind situat deasupra tendonului obturatorului intern, celor doi gemeni și pătratul femural. Descinde pe fața posterioară a coapsei fiind intersectat, în porțiunea superioară, de lunga porțiune a bicepsului femural, iar apoi trece între semimembranos, semitendinos – medial și biceps femoris – lateral. În treimea mijlocie a coapsei (frecvent mai sus de acest nivel) și se divide în ramuri terminale (nervul tibial și peronier comun). Emite ramuri

motorii pentru mușchii flexori ai coapsei și ramuri articulare pentru articulațiile coxofemurală și a genunchiului.

Ramurile terminale ale nervului sunt:

a. Nervul sciatic popliteu extern sau peronier (fibular) (*n. fibularis seu peroneus communis*) (fig. 270), urmând marginea medială a tendonului bicepsului femural, înconjoară fața laterală a colului fibulei, fiind foarte superficial la acest nivel, pătrunde în loja anterolaterală a gambei, între inserțiile lungului fibular lateral și se divide în două ramuri terminale, nervii peronieri (fibulari) superficial și profund. Înainte de bifurcație emite un ram cutanat (*ramus cutaneus surae lateralis*), care se „anastomozează” cu omologul său din nervul tibial și formează nervul sural (*n. suralis*).

Teritoriul senzitiv al nervului fibular comun propriu-zis este reprezentat de tegumentul regiunilor posterolaterală și anterolaterală ale gambei. De asemenea dă ramuri articulare pentru articulația genunchiului.

b Nervul fibular (peronier) profund (*n. peroneus profundus*) (fig. 271) coboară pe fața anterioară a membranei interosoase, împreună cu artera tibială anterioară, între tibial anterior și extensorul lung al halucelui, divizându-se, la gleznă, în două ramuri terminale, medială și laterală. Inervează: (motor) extensorii gambei și extensorul scurt al degetelor; (senzitiv) fața laterală a halucelui și cea medială a degetului II.

c. Nervul fibular (peronier) superficial (*n. peroneus superficialis*) (fig. 272) trece între fibulari și lungul extensor al degetelor, perforează fascia la limita treimii mijlocii și inferioare a gambei și se divide în două ramuri (*n. cutaneus dorsalis pedis medialis et intermedius*), care asigură inervația senzitivă a feței dorsale a piciorului și degetelor, cu excepția fețelor laterală a halucelui și medială a degetului doi. Mai dă ramuri motorii pentru mușchii peronieri.

d. Nervul sciatic popliteu intern sau tibial (*n. tibialis*) (fig. 273) este mai voluminos, fiind situat superficial față de vasele poplitee. Vine în raport cu toate elementele rombului popliteu. La acest nivel emite un ram cutanat (*n. cutaneus surae medialis*), ce se va uni cu ramul lateral din fibularul comun, pentru a forma nervul sural. Trece apoi pe sub inelul solearului (însoțit de vasele tibiale posterioare), pătrunzând între tricepsul sural și mușchii flexori profunzi ai gambei, fiind plasat pe aceștia din urmă și separat de triceps prin lama profundă a fasciei

crurale. Pe parcurs dă ramuri la toți mușchii flexori ai gambei, apoi trece sub retinaculele flexorilor îndărătul maleolei tibiei, unde se divide în două ramuri terminale (nervul plantar medial și lateral) (fig. 218).

e. Nervul plantar medial (*n. plantaris medialis*) se alătură mușchiului abductor al halucelui, pe care-l inervează (împreună cu flexorul scurt al halucelui, al degetelor și trei lumbricali mediali), emanând în continuare trei nervi digitali comuni (*nu. digitales plantares communes*), iar aceștia câte doi *nervi digitali proprii* (*nu. digitales plantares proprii*), care inervează șapte laturi de degete în mod similar cu omologii săi palmari.

f. Nervul plantar lateral (*n. plantaris lateralis*) urmează traiectul arterei plantare laterale, trecând între mușchiul scurt flexor al degetelor și pătratul plantar, dând un ram superficial (senzitiv și motor) pentru ultimele trei laturi de degete și mușchii hipotenarieni, respectiv un ram profund (motor), care pătrunde în profunzimea lojei mijlocii (împreună cu arcul plantar arterial), inervând: al patrulea lumbrical, adductorul halucelui și toți mușchii interosoși.

Plexul rușinos (*plexus pudendohemoroidalis*). Rezultă din nervii S3 – 4; culcat pe fața anterioară a mușchiului cocchigian, vine în continuarea plexului sacral propriu-zis. Dă ramuri motorii la mușchiul coccygeus și ridicătorul anal, respectiv ramuri viscerale, care contribuie la edificarea plexurilor vegetative ale bazinului.

Ramul cel mai important este *nervul „rușinos”* (*n. pudendus*) (fig. 206) care – ieșind prin hiatul infrapiriform – ocolește spina ischiadică, continuându-și drumul pe peretele lateral al fosei ischiorectale, într-o dedublare a fasciei obturatorului intern, unde emite ramuri la sfincterul anal extern.

La nivelul tuberozității ischiadice se împarte în: (1) *nervii perineali* (*nu. perineales*) pentru mușchii ischioși bulbocavernoși, respectiv rădăcina scrotului (sau labiile mari); (2) *nervul dorsal al penisului* (clitorisului) (*n. dorsalis penis, clitoridis*), care emană filete motorii la diafragma urogenitală și senzitive la tegumentul feței dorsale a penisului sau clitorisului.

În componența plexului rușinos, care face parte din sistemul nervos somatic (animal), trec și fibre preganglionare, parasimpatice, care încep în coarnele laterale ale segmentelor sacrale II-IV ale măduvei spinării. Aceste fibre se despart de plex sub aspectul de *nervi*

pelvici, în număr de 5 – 6, care se îndreaptă spre plexurile nervoase ale pelvisului. Ultimele inervează viscerele pelvisului: vezica urinară, colonul sigmoid și colonul rect, organele genitale interne.

Nervii cranieni

Noțiuni generale. Mamiferele au 12 perechi de nervi cranieni, peștii și amfibiile – 10, deoarece două perechi posterioare pornesc de la măduva spinării.

Perechile I și II de nervi cranieni – nervii olfactiv și optic – sunt nervi specifici organelor de simț. S-au dezvoltat din creierul anterior și sunt niște excrescențe ale acestuia. Celelalte X perechi s-au diferențiat din cei spinali (medulari sau rahidieni) și de aceea, după structura lor, în principiu, se aseamănă cu aceștia. Diferențierea și transformarea nervilor spinali primari în nervii cranieni sunt condiționate de dezvoltarea organelor de simț, a arcurilor branhiale (cu musculatura proprie) și de reducerea miotomilor (miomerilor) în regiunea capului. Dar niciun nerv cranian nu corespunde totalmente celui spinal deoarece nu se compune din rădăcini anterioare și posterioare, ci prezintă separat doar rădăcina anterioară sau cea posterioară.

Perechile III, IV, VI și XII de nervi cranieni – oculomotor, trohlear, abducens și hipoglos – sunt considerate nervi motori, deoarece corespund rădăcinilor anterioare ale nervilor rahidieni. Însă, în afară de fibre motorii, ei conțin și fibre aferente, prin care impulsurile proprioceptive vin de la aparatul osteo-muscular. Acești nervi se ramifică în mușchii globului ocular, care provin din cei trei miotomi anteriori, și în mușchii limbii, ce se dezvoltă din miotomii occipitali.

Perechea VIII – nervul vestibulocohlear – e formată numai din fibre senzitive și corespunde rădăcinii posterioare a nervilor rahidieni.

Perechile V, VII, IX și X – nervii trigemen, facial, glosfaringian și vag – conțin fibre senzitive și sunt omologi rădăcinilor posterioare ale nervilor rahidieni. Acești nervi cranieni au însă și fibre motorii, care fac parte din aparatul visceral și branhial. Fibrele ce trec în componența nervului trigemen, inervează mușchii, proveniți din mezenchimul arcului I visceral, sau maxilar; fibrele nervului facial inervează derivatele ale mezenchimului arcului II visceral, sau hipoglos; fibrele nervului glosfaringian participă la inervația primordiilor primului arc branhial, iar fibrele nervului vag inervează (derivatele) primordiile arcului II și ale arcurilor branhiale următoare.

Perechea XI – nervul accesoriu – este compusă numai din fibrele motorii ale aparatului visceral și capătă rolul unui nerv cranian numai la vertebrele superioare. Nervul accesoriu inervează mușchiul trapez, care s-a dezvoltat din mezenchima ultimilor arcuri branhiale, și mușchiul sternocleidomastoidian, care s-a separat la mamifere de mușchiul trapez.

Perechile III, VII, IX și X de nervi cranieni mai conțin încă și fibre vegetative (parasimpatice). În perechile III, VII și IX aceste fibre inervează mușchii netezi ai ochiului și glandele capului: salivare, lacrimală și mucoase. Perechea X duce fibre parasimpatice spre glandele și mușchii netezi ai organelor interne ale gâtului, cavității toracice și abdominale. Ramificarea nervului vag pe o asemenea lungime (de aici i se trage și numele) se explică prin faptul că organele inervate de el în etapele timpurii ale filogenezei erau situate în apropierea capului și în regiunea aparatului branhial, iar mai târziu, în procesul evoluției, s-au deplasat treptat înapoi, trăgând după sine și fibrele nervoase.

Caracteristica nervilor cranieni

Perechea I – nervii olfactivi (*nu. olfactorii*) reprezintă 15 – 20 de filamete olfactive subțiri (fig. 274), care reprezintă apofizele centrale ale celulelor neuroepiteliale situate în mucoasa regiunii respective a cavității nazale. Fibrele olfactive ascendează în fosa craniană anterioară străbătând corespunzător *lamina cribosa* a osului etmoidal și se termină în *bulbus olfactorius*.

Perechea II – nervul optic (*n. opticus*) (fig. 275) se formează din axonii celulelor ganglionare multipolare, amplasate în stratul ganglionar al retinei. Locul unirii fibrelor poartă denumirea de disc al nervului optic. Nervii optici părăsesc cavitățile orbitale prin canalele optice și pătrunzând în cavitatea craniului, formează în regiunea diafragmei șei turcești o încrucișare parțială (*chiasma opticum*). De la încrucișare încep tracturile optice, care conțin fibre din jumătățile cu același nume ale retinei de la ambii ochi. Astfel, tractul optic drept conține fibre neîncrucișate din jumătatea dreaptă (nazală) a retinei ochiului stâng. În mod analog, prin tractul optic stâng trec fibre neîncrucișate din jumătatea stângă (temporală) a retinei ochiului stâng și fibre încrucișate din jumătatea stângă (nazală) a retinei ochiului drept. Tracturile optice, ocolind piciorușele creierului, trec spre centrul opticii subcorticali.

Perechea I – *nervii olfactivi* și perechea II – *nervul optic* fac parte din segmentul conductor *al analizatorilor* și sunt descriși la organele de simț respective, ei de fapt, nici nu sunt nervi ci substanță albă centrală, tracturi.

Perechea III – nervul oculomotor (*n. oculomotorius*) (fig. 241) se dezvoltă în legătură cu miotomii cerebrali și este formată de fibrele celulelor nervoase din nucleii motori cu același nume (*nucleus nervi oculomotorii*) ce se găsesc în mezencefal la fundul apeductului lui Sylvius, între care (dintr-o parte și din cealaltă) se găsește formațiunea parasimpatică a nervului oculomotor, care constă dintr-o parte mediană (mică) (Perlia) pentru nervul ciliar și două părți laterale perechi (Westphal-Edinger-Iacubovici) (fig. 248), pentru nervul sfincter al pupilei. Nervul oculomotor (fig. 275) iese la suprafața creierului între pedunculii lui și prin fisura orbitală superioară pătrunde în orbită, unde inervează mușchii extrinseci ai globului ocular cu excepția oblicului superior și a dreptului extern. Se împarte în ramura superioară, care este amplasată extern de artera oftalmică și nervul optic, merge anterior și superior ca să-i inerveze pe *m. levator palpebrae superior* (care ridică pleoapa superioară) și *m. rectus superior* (întoarce globul ocular în sus și puțin ridică pleoapa superioară), iar ramura inferioară inervează *m. rectus medialis* (întoarce globul ocular înăuntru în plan orizontal), *m. rectus inferior* (întoarce globul ocular în jos și puțin înăuntru) și *m. obliquus inferior* (întoarce globul ocular înapoi și în afară). Ramura inferioară (fig. 275) emite o șuviță de fibre nervoase spre ganglion ciliare, care prezintă rădăcina parasimpatică, *radix oculomotoria*, având rol de pupiloconstricție și acomodatie (vezi „Sistemul nervos vegetativ”).

Perechea IV – nervul trohlear (*nervus trochlearis*), motor, se dezvoltă, la fel, în legătură cu miotomii (cerebrali) și e formată din fibrele celulelor nervoase ale nucleului cu același nume (*nucleus nervi trochlearis*), situat sub apeductul cerebral (fig. 241), la nivelul colicului inferior. Fibrele nervului periferic pe parcurs se încrucișează complet, apoi are originea aparentă dedesubtul colicului inferior, înconjoară pedunculul cerebral. Ajunge în peretele lateral al sinusului cavernos sub oculomotor și deasupra ramurii oftalmice a nervului trigemen (fig. 275), apoi pătrunde prin fisura orbitală superioară în orbită, atașându-se mușchiului oblic superior al ochiului pe care îl inervează (întoarce globul ocular în jos și în afară).

Perechea V – nervul trigemen (*n. frigemini*). Este cel mai mare nerv cranian mixt, cu o distribuție foarte întinsă care asigură inervația senzitivă a feței și inervația motorie a tuturor mușchilor masticatori.

Porțiunea sa senzitivă sau porțiunea mare, *portio major* poate fi omologată cu rădăcina posterioară a unui nerv spinal, ce prezintă pe traiectul său un ganglion spinal. În cazul de față este vorba de ganglionul lui Gasser (*ganglion frigemiale*) (fig. 276, 277), situat la nivelul impresiunii frigemiale, aproape de vârful părții pietroase a osului temporal. Aici pahimeningele, dedublându-se formează pentru ganglion o cavitate nu prea mare, *cavum Mecheli*.

Ramurile periferice se grupează în *nervul oftalmic, maxilar și partea senzitivă a mandibularului*, prin care vin incitațiile senzitive de la periferie. Ramurile centrale se grupează în rădăcinile inferioară, mijlocie și superioară, ajungând la nivelul nucleilor terminali (fig. 241) și al fibrelor senzitive ale trigemenului, ce reprezintă continuarea în trunchiul cerebral, a capului cornului posterior, respectiv, nucleul gelatinos bulbospinal. Acesta are forma unei coloane lungi longitudinale (*nucleus tractus spinalis*), ce se întinde, fără întrerupere, din partea inferioară a punții până la nivelul C2 al măduvei spinării. La nivelul bulbului determină tuberculul lui Rolando, proeminență bine vizibilă pe marginea anterioară a corpului restiform, nucleul mijlociu Dejerine, situat în punte (*nucleus pontis nervi frigemini seu nucleus sensorius superior*), continuând pe precedentul deasupra și înapoi și nucleul mezencefalic (*nucleus tractus mezencephali*), situat corespunzător lui locus coeruleus.

Fibrele care iau naștere din acești nuclei încrucișează planul median și urcă la nucleul lateral al talamusului, prin lemniscul frigeminal, de unde merg la cortexul girului posteentral. Pe parcurs, ele dau numeroase colaterale la nucleii ambiquu, masticator, facial, în substanța reticulară, realizând căi scurte reflexe.

Porțiunea motorie a nervului trigemen sau porțiunea lui mică (*portio minor*), prezintă prelungirile axonale ale celulelor nervoase, situate în nucleul motor (*nucleus motorius nervi frigemini seu nucleus masticatorius*) situat în punte, deasupra nucleului facialului. Ambele porțiuni compun trunchiul comun al nervului trigemen.

Originea aparentă a nervului trigemen este pe fața anterioară a punții, prin două rădăcini: una senzitivă (*radix senzitiva*) mai groasă; alta motorie (*radix motoria*) mai subțire.

Nervul trigemen prezintă trei ramuri primare: nervul oftalmic ce iese din craniu prin fisura orbitală superioară; nervul maxilar, ce iese prin *foramen rotundum*; nervul mandibular, ce iese din craniu prin *foramen ovale*.

Nervul oftalmic (*n. ophthalmicus*) (fig. 276, 277), se îndreaptă prin masa peretelui lateral al sinusului cavernos. Este așezat deasupra inelului fibros tendinos comun al orbitei, pe suprafața superioară *am. rectus oculi superior*, și aici dă ramuri subțiri spre perechea III, IV, VII de nervi cranieni. Nimerind în orbită prin fisura orbitală superioară, nervul oftalmic dă ramura tentorială (meningeală), *r. tentorii (meningeus)*, care, orientându-se posterior, se ramifică în tentoriul cerebelului, precum și primește vreo câteva ramuri din componența plexului carotic intern, este alcătuit din 30 – 40 fascicule ce conțin de la 20.000 până la 45.000 fibre nervoase mielinice de un diametru nu prea mare (până la 5 μ m).

În orbită *n. ophthalmicus* se divide în nervii: frontal, lacrimal și nazociliar. Cel mai masiv din ei – 1. Nervul frontal (*n. frontalis*) – trece deasupra *m. rectus oculi superior*, iar apoi se amplasează pe mușchiul ridicător al pleoapei superioare, părăsește orbita, și se ramifică în nervul supraorbital (*n. supraorbitalis*) și nervul supratrohlear (*n. supratrochlearis*). Nervul supraorbital, mai masiv, prezintă continuarea nervului frontal după direcție. El lansează ramura medială, *r. medialis*, ce trece prin incizura (sau *foramen*) *frontalis* a osului omonim și se termină în pielea frunții, și ramura laterală, *r. lateralis*, care iese din orbită prin orificiul ori *incisura supraorbitalis* și se ramifică în pielea frunții până la regiunea parietală, precum și în pielea și conjunctiva pleoapei superioare.

Al doilea, *nervul supratrohlear* (*n. supratrochlearis*) se așază medial de trohlea osocartilaginoasă pe suprafața orbitală a osului frontal, iar apoi se împarte în ramurile superioare și inferioare. Ramura lui superioară inervează pielea rădăcinii nasului, glabella, partea medială a pleoapei superioare, iar cea inferioară participă la inervația pielii și conjunctivei părților mediale ale pleoapei. Ganglionul ciliar (*ganglion ciliare*) se găsește pe traiectul nervului oftalmic. Are forma de un ghemuleț alungit ori de o placă îngustă, este puțin întins și turtit, așezat în grosimea țesutului adipos, care înconjoară nervul optic. Reprezintă un ganglion parasimpatic, de la partea anterioară a căruia pornesc 15 – 20 de *nervi ciliari scurți*, *nu. ciliares breves*,

conținând fibre parasimpatice spre mușchiul ciliar și mușchiul constrictor al pupilei, împreună cu nervii ciliari lungi de la nervul nazociliar penetrează capsula bulbului ocular, inervează tunicile lui, mușchii ciliar, constrictor și dilatator al pupilei. Ultimul mușchi e inervat de *r. simphticus* ce vine spre ganglionul ciliar de la plexul carotid.

2. Nervul lacrimal (*n. lacrimalis*) se plasează între mușchiul drept lateral și superior, îndreptându-se spre glanda lacrimală. Prin „anastomoza” cu nervul zigomatic (*ramus communicans cum nervi zigomatico*), nervul lacrimal obține fibre secretorii de la ganglionul pterigopalatin. Nervul lacrimal inervează glanda lacrimală, pielea și conjunctiva pleoapei superioare în regiunea laterală a ochiului.

3. Nervul nazociliar (*n. nasociliaris*) este plasat între nervul optic și mușchiul drept superior. De la acest nerv pornesc *nervii ciliari lungi* (*nu. ciliares longi*) – spre globul ocular, *nervii etmoidali anterior și posterior* (*nu. ethmoidales anterior et posterior*), care pătrund prin orificiile omonime și inervează *dura mater*, pielea și tunica mucoasă a nasului, tunica mucoasă a sinusului (nervul etmoidal anterior), tunica mucoasă a labirintului etmoidal și a sinusului sfenoidal (nervul etmoidal posterior).

În afară de nervii indicați, de la nervul nasociliar pornesc *nervul infratrohlear* (*n. infratrohlearis*) și *r. communicans* (*cum ganglio ciliari*). Nervul infratrohlear – continuarea trunchiului nervului nazociliar – apare din orbită pe sub trohlee, *m. obliquus superior*, anastomozează cu *n. supratrohlearis* și inervează pielea unghiului medial al ochiului, conjunctiva și sacul lacrimal. *N. ophthalmicus* realizează inervația senzitivă (proprioceptivă) a mușchilor globului ocular prin intermediul conexiunilor cu nervii III, IV și VI.

Nervul maxilar (*n. maxillaris*) (fig. 276, 277) trece din cavitatea craniului unde a lansat *r. meningeus* pentru pahimeningele din partea anterioară a fosei craniene medii în fosa pterigopalatină prin *foramen rotundum*; continuarea lui nemijlocită va fi *n. infraorbitalis*, care pătrunde prin *fissura orbitalis inferior* în orbită și, situându-se în *sulcus et canalis infraorbitalis*, dă *nervii alveolari superiori* (*nu. alveolares superioares*). Ieșind din canal prin *foramen infraorbitale*, nervul infraorbital se deviază sub în *levator labii superioris* în câteva ramuri, care uneori se conturează ca *talpa mică a gâștei* (*pes înserinus minor*). Din ele fac parte: *ramurile palpebrale inferioare* (*rr. palpebrales*

inferioares), care se îndreaptă spre pielea palpebrei inferioare; *ramurile nazale externe* (*rr. nasales externi*), care se ramifică în pielea părții laterale a nasului, *ramurile labiale superioare* (*rr. labiales superioares*).

De la nervul maxilar și prelungirea lui, *n. infraorbitalis*, afară de cele descrise deviază următoarele ramuri:

1. Nervul zigomatic (*n. zygomaticus*) (fig. 277), pornește de la trunchiul nervului maxilar în fosa pterigopalatină, părăsește ultima prin fisura orbitală inferioară făcându-și apariția în peretele lateral al orbitei, unde intrând în orificiul zigomaticoorbital se împarte în două ramuri: *ramura zigomaticofacială* și *ramura zigomaticotemporală*, care trecând prin orificiile omonime de la osul zigomatic inervează pielea obrazului și porțiunii anterioare a regiunii temporale. Nervul zigomatic, după cum a mai fost spus anterior, se unește cu nervul lacrimal.

2. Nervii alveolari superiori (*nu. alveolares superioares*) provin de la nervul infraorbital, care lansează *r. alveolaris superior medius* și *rr. alveolares superioares anterioares*, ce trec prin orificiile omonime, care-s situate pe suprafața șanțului și canalului infraorbital, formând împreună cu ramurile alveolare superioare posterioare *plexul dentar* (*plexus dentalis superior*) situat parțial sub mucoasa sinusului maxilar și parțial intraosos. Acest plex asigură inervația dinților, gingiilor și periostului maxilei. Ramurile alveolare superioare anterioare inervează de asemenea tunică mucoasă a regiunii anterioare a cavității nazale și a sinusului maxilar. *Ramurile alveolare posterioare* (*rr. alveolares posterioares superioares*) merg pe tuber maxillae în număr de 4 – 8 fascicule, sunt acoperite de ramurile arterei alveolare superioare posterioare (*a. alveolares superior posterior*), intră prin orificiile omonime ale tuberozității maxilei în canalele care o penetrează, inervând dinții molari ai maxilei, gingiile, periostul regiunii corespunzătoare a apofizei alveolare, tunică mucoasă a sinusului maxilar și obraji.

3. Nervii pterigopalatini (*nu. pterygopalatini's. nu. sphenopalatini* (BNA) câteva (2 – 3) ramuri scurte, care unesc-*n. maxillaris* și ganglionul pterigopalatin. Fibrele senzitive ale acestor nervi perforează ganglionul trecând fără să se întrerupă aici și împreună cu fibrele nervoase vegetative parasimpatice postganglionare, se îndreaptă spre mucoasa palatină, nazală și a bolții

faringelui (fig. 274).

Ganglionul sfenopalatin (pterygopalatin) (*ganglion pterygopalatinum's. g. sphenopalatinum*) este situat în fosa pterigopalatină pe traiectul nervului maxilar (medial și mai jos de el). Aici fac sinapsă fibrele ce vin pe calea marelui nerv pietros superficial din nucleul lacrimal situat în punte.

Ganglionul pterigopalatin primește rădăcina senzitivă de la nervul maxilar – *rr. ganglionares*. Rădăcina simpatică a ganglionului – *nervul pietros profund (n. pietrosus profundus)*, pornește de la plexul arterei carotide interne alcătuit din fibre simpatice postganglionare ce vin din ganglionul cervical superior a simpaticului, iar cel parasimpatic – *nervul pietros mare (n. pietrosus major)* alcătuit din fibre parasimpatice preganglionare, provenite din nucleul salivator superior, se desprinde de la nervul facial la înălțimea ganglionului geniculat; iese din grosimea stâncii prin hiatul canalului nervului pietros mare și, astfel, ajunge la fața antero-superioară a ei. Aici se unește cu ramura simpatică venită din plexul carotidian. Din unirea acestor ramuri nervoase rezultă un nerv mixt, cunoscut sub numele de *nervul vidian (nervul lui Vidian)*. Acesta părăsește craniul prin gaura ruptă, se deplasează prin conductul vidian și astfel ajunge în groapa pterigopalatină, unde se sfârșește în ganglionul pterigopalatin, făcând sinapsă pe neuronii acestui ganglion. Fibrele ce formează rădăcinile simpatice și senzitive trec tranzit prin ganglion până la regiunea pe care o inervează fără să se întrerupă. De la ganglion pornesc *nervul palatin mare (n. palatinus major)*, și *nervii palatini mici (nu. palatini minores)*, ce ies prin orificiile omonime și inervează tunica mucoasă a palatului dur și moale. *Ramurile nazale posterioare superioare mediale și laterale (rr. nasales posterioares superioares mediales et laterales)*, care merg de la ganglionul pterigopalatin și pătrund în cavitatea nazală prin *foramen sphenopalatinum*. *Rr. nasales posterioares superioares laterales* inervează tunica mucoasă a regiunii posterioare a meaturilor nazale superioare și medii și cornetele nazale superioare și medii, alveolele posterioare ale labirintului etmoidal, sinusul sfenoidal, porțiunile superioare ale coanelor și tunica mucoasă din regiunea orificiului faringian al tubei auditive. *Rr. nasales posterioares superioares mediales* inervează tunica mucoasă a părții superioare a septului nazal. Una din cele mai masive ramuri superioare mediale – *nervul nazopalatin (n. nasopalatinus)* – se situează pe septul nazal și

prin canalul incisiv se îndreaptă spre mucoasa palatului dur. Nervul nazopalatin se unește cu *r. nasalis*, ce se desprinde de la nervul alveolar superior (*n. alveolaris superior*).

Ramurile nazale posterioare inferioare (rr. nasales posterioares inferioares), intră în *canalis palatinus majus*, perforează peretele canalului și inervează tunică mucoasă a cornetului nazal inferior, meaturilor nazale inferior și mijlociu, precum și a sinusului maxilar.

Așadar pe calea nervilor, care pornesc de la ganglionul pterigopalatin, afară de fibre secretoare parasimpatice postganglionare, trec și fibre senzitive și simpatice.

Nervul mandibular (*n. mandibularis*) (fig. 276, 277) prin ramurile bucală, auriculotemporală și dentară inferioară (*n. bucalis*, *n. auriculotemporalis*, *n. alveolaris inferior*) inervează cea mai mare parte a fosei temporale, partea posterioară a regiunii geniene, partea superioară a regiunii maseteriene și regiunea mentonieră – ca teritoriu tegmentar –, mucoasa cavității bucale la nivelul fornixului inferior și, parțial, mucoasa linguală – ca teritoriu mucos. De asemenea, inervează dinții etajului mandibular. Pe traiectul său se găsesc ganglionii submandibular și otic (*ganglion submandibulare*, *ganglion oricum*), unde fac sinapsă fibrele parasimpatice de la nivelul nucleilor salivator superior și inferior care, ulterior, se distribuie glandelor submandibulară, sublinguală și glandei parotide.

Ramurile orbitale (rr. orbitales), în număr de 2 – 3 pătrund în orbită prin fisura orbitală inferioară și inervează periostul planșeului orbitei. Unele fibre participă la inervația celulelor etmoidale posterioare și a sinusului sfenoidal împreună cu nervul etmoidal posterior din nazo-ciliar.

4. Nervul auriculotemporal (*n. auriculotemporalis*) începe de la nervul mandibular cu două rădăcini, care cuprind *a. meningea media*, apoi se unesc într-un singur trunchi. Nervul se află pe fața internă a apofizei condilare a mandibulei, ocolește colul ei din partea posterioară și, cotind în sus, anterior de meatul auditiv extern, însoțește artera temporală superficială. În loja glandei parotide, nervul formează mănunchiul vasculo-nervos temporal superficial, împreună cu artera temporală superficială și cu vena omonimă. Cele două rădăcini ale nervului auriculotemporal primesc câte o ramură anastomotică de la ganglionul otic. Pe această cale trec fibre secreto-motorii parasimpatice postganglionare, care, prin anastomoza

nervului auriculotemporal cu nervul facial, ajung – prin intermediul plexului parotidian al acestuia din urmă la glanda parotidă și, prin anastomozele facialului cu ramurile terminale ale trigemenului (cu nervul infraorbital, bucal și mental), ajung la glandele salivare ale mucoasei vestibulului bucal (Cezar Niculescu și a.).

Ramurile senzitive. De la nerv se ramifică: nervul meatului acustic extern (*n. meatus acustici externi*), spre locul unirii părților osoase și cartilaginoase; *rr. membranae tympanici* spre membrana timpanică; *rr. parotidei*, ce conțin fibre nervoase postganglionare parasimpatice (secretorii) către glanda parotidă de la ganglionul otic, *ramurile auriculare anterioare* (*rr. auriculares anterioares*), care inervează porțiunea anterioară a pavilionului urechii; *ramurile comunicante cu nervul facial*; ramurile către articulația temporomandibulară și *rr. temporales superficiales* ce inervează pielea din regiunea temporală.

1. N. bucal (*n. buccalis*) (fig. 278) penetrează mușchiul buccinator fără să dea nicio fibră la acesta, poate penetra și *m. pterygoideus lateralis*, fără a ieși de sub marginea lui inferioară, precum și se ramifică în mucoasa vestibulară a obrazului și porțiunea corespunzătoare a mucoasei gingivale, precum și în pielea porțiunii anterioare a obrazului.

2. Nervul lingual (*n. lingualis*) la început trece între mușchii pterigoidieni lateral și medial, apoi iese din spațiul interpterigoidian corespunzător marginii inferioare a mușchiului pterigoidian lateral și, așezându-se superior, medial și puțin anterior de nervul alveolar inferior, se plasează pe suprafața mușchiului pterigoidian medial. Mai departe nervul trece anterior între glanda salivară sublinguală și *m. genioglossus*, întretăind *ductus submandibularis*. În locul trecerii părții verticale a nervului lingual în partea orizontală, mai sus de *glandula submandibularis*, se situează ganglionul submandibular. Nervul lingual are diametrul considerabil și conține fibre nervoase senzitive ce recepționează sensibilitatea generală (durerea, simțul tactil, sensibilitatea termică) pe 2/3 anterioare ale mucoasei limbii (*rr. linguales*), mucoasa regiunii sublinguale și porțiunii anterioare a gingiilor în dreptul incisivilor (nervul sublingual), a arcului palatoglos și tonzilei palatine (ramurile istmului faucium, *rr. isthmi faucium*). De la nervul lingual pornesc ramuri ganglionare (*rr. ganglionares*, ce conțin fibre senzitive și fibre preganglionare parasimpatice ce trec

spre ganglionul submandibular (*ganglion submandibulare*), și ganglionul sublingual (*ganglion sublinguale*).

Fibrele parasimpatice, ce intră în componența nervului lingual, aderă la el prin ramura comunicantă (cu coarda timpanică), *r. communicans (cum chorda tympani)* – ramură a nervului facial. Coarda timpanică se alipește la nervul lingual în locul unde acesta trece între mușchii pterigoidieni și provine de la nervul intermediar (*n. intermedius*). În ganglionii submandibular și sublingual se află corpurile neurocitelor parasimpatice, ale căror apofize (neurofibre postganglionare) în componența ramurilor glandulare (*rr. glandulares*) emergente de la ganglionii sus numiți se orientează spre glandele omonime, asigurându-le cu fibre secretorii.

3. Nervul alveolar inferior (*n. dentar inferior*) (*n. alveolaris inferior*) este un nerv mixt care se situează între și posterior de mușchii pterigoidieni, lateral de *n. lingualis*, între mandibulă și *ligamentum sphenomandibulae*. Apoi însoțit de artera și vena omonimă pătrunde prin *foramen mandibulae* în canalul mandibular. Pe traiectul canalului nervul alveolar inferior lansează ramuri pentru toți dinții inferiori, care formează plexul dentar inferior (*plexus dentalis inferior*), din care se ramifică firușoare pentru gingie și dinți (*rr. gingivales et dentales inferioare*). Toate ramurile amintite ies din canalele rădăcinilor din pulpă, în care formează o rețea foarte bogată. Ramura terminală a nervului alveolar inferior în dreptul găurii mentale, se împarte în două ramuri: unul lateral, nervul mental (*n. mentalis*), care iese prin gaura mentală și se termină în pielea bărbiei și buzei inferioare prin ramurile mentale și labiale inferioare (*rr. mentales et labiales inferioare*); altul medial, mai subțire, nervul incisiv care își continuă traiectul în canalul incisiv și formează un plex nervos la rădăcina caninilor și incisivilor, din care pleacă ramuri pulpare, ramuri osoase, ramuri periostice și ramuri gingivale (Cezar Niculescu și a.). *N. alveolaris inferior* este un nerv senzitiv cu un mic supliment de fibre motorii, care-l părăsesc la nivelul *foramen mandibulae* în componența *n. mylohyoideus*, care inervează *m. mylohyoideus* și venterul anterior al *m. digastricus*.

4. Ramurile musculare. Din ramurile musculare fac parte: *n. massetericus*, care trece prin mușchiul omonim prin *incisura mandibulae*), *n. temporalis profundus* (ce inervează mușchiul temporal), *nu. pterigoideus medialis et lateralis* (spre mușchii omonimi

din partea lor internă), ramurile ce se alipesc de nervul pterigoidian al timpanului și mușchiul tensor al velului palatin. *Nervul mușchiului tensor al timpanului* (*n. muscoli tensoris tympani*), se îndreaptă anterior și în jos, formează legătură cu ganglionul otic (*ganglion oricum*), și inervează mușchiul tensor al timpanului. *Nervul mușchiului tensor al vălului palatin* (*n. muscoli tensoris veli palatini*) are grosimea neînsemnată, se îndreaptă posterior și în sus spre mușchiul omonim. Din ramurile musculare ale nervului mandibular mai fac parte *nervul milohioidian* (de la nervul alveolar inferior, inervează de asemenea venterul anterior al *m. digastricus* (adică mușchii derivați ai I arc visceral)).

5. *Ramura meningeală a nervului mandibular* (*ramus meningeus n. mandibularis*) intră în cavitatea craniului prin orificiul spinos, însoțind artera meningeală medie și inervează *dura mater* (fig. 279) din fosa mijlocie a bazei craniului, iar în calea sa lansează ramuri, care pătrund în osul temporal prin *fissura petroscuamosa* spre tunica mucoasă a celulelor mastoidiene, precum și firisoare care pot fi urmărite în grosimea aripii mici a osului sfenoid.

Ganglionul otic (*ganglion oricum*) (fig. 279), prezintă un corp rotunjit nu prea mare, situat sub *foramen ovale*, legat cu nervul mandibular prin rădăcina senzitivă. La ganglion aderă rădăcina simpatică de la plexul arterei meningeale medii și nervul pietros mic (*n. petrosus minor*), de la perechea IX-a de nervi cranieni – rădăcina parasimpatică a ganglionului otic. În ganglion fac sinapsă fibrele nervoase preganglionare parasimpatice de la nivelul nucleului salivator inferior – în componența *n. petrosus minor*, care prezintă continuarea *n. tympanicus* din nervul glosofaringian. De la ganglionul otic către glanda parotidă merg fibre nervoase postganglionare parasimpatice (secretorii) (*rr. parotidei*) în componența nervului auriculotemporal.

Ganglionul submandibular (*ganglion submandibulare*) (fig. 279). Pe traiectul ramurilor nervului mandibular se situează ganglionul submandibular, care este situat cum s-a spus mai sus pe parcursul nervului lingual cu care este unit prin ramuri. Spre ganglionul submandibular vin fibre preganglionare parasimpatice, de la nucleul salivator superior, care intră în componența nervului intermediar împreună cu fibrele senzitive (gustative), ajung în trunchiul comun al nervului facial și trec prin *porus acusticus internus* în canalul nervului

facial, apoi în componența *chorda tympani* până la nervul lingual în componența căruia ajung până neurocitele ganglionului cu care fac sinapsă. De la neurocitele ganglionului submandibular pornesc fibrele nervoase postganglionare parasimpatice, secretorii, salivare (ramurile glandulare), care în componența nervului lingual se îndreaptă spre glandele salivare submandibulară și sub linguală, asigurând inervația lor secretorie.

Este important de cunoscut teritoriul de distribuție al nervului și pentru faptul că, extracția unui dinte de pe mandibulă se anestezează ramul dentar inferior, prin introducerea substanței anestezice la nivelul pătrunderii nervului în mandibulă, având drept reper spina lui Spix. Pentru anestezia incisivilor și caninilor superiori, substanța anestezică se introduce, prin fornixul superior, la nivelul găurii infraorbitale, interesând acest ram al nervului maxilar; pentru molarii și premolarii superiori se introduce anestezicul la nivelul ramurilor dentare mijlocii și posterioare ale maxilarului, având drept reper tuberozitatea maxilară.

Dacă se produce paralizia mușchilor masticatori, atunci când gura este deschisă mandibula este trasă de partea paralizată.

Trigemenul poate fi destul de frecvent sediul unor nevralgii. O carie dentară, prin iritație inflamatoare a nervului dentar inferior, provoacă o durere ce iradiază, de obicei pe cea mai mare parte a teritoriului nervului.

Unele din ramurile nervului pot fi reperate prin palpare. Astfel, pe o linie verticală, ce trece prin mijlocul marginii superioare a orbitei, se proiectează orificiile supraorbital, infraorbital și mentonier, la nivelul cărora pot fi explorate ramurile respective ale trigemenului și se poate face infiltrații anestezice.

O leziune a întregului nerv trigemen provoacă anestezia jumătății anterioare corespunzătoare a pielii capului, feței (cu excepția unei zone de la unghiul mandibulei), a cornelii, a conjunctivei, precum și a mucoaselor nazală, bucală și linguală.

Perechea VI – nervul abducens (*n. abducens*) (fig. 275, 276) este legat de dezvoltarea somitului 3. Constă din fibre ale nucleului motor somatic (*nucleus nervi abducens*), ce se află la nivelul punții lui Varolio, în planșeul ventriculului IV, sub *eminența teres*. El iese la suprafața creierului între punte și piramida bulbară, deasupra piramidei, în șanțul bulbo-pontin, pătrunde prin fisura orbitală superioară în orbită

și inervează mușchiul drept extern ocular, apropiindu-se de acesta prin partea medială (rotirea globului ocular în exterior). În sinusul cavernos, de nervul abducens se apropie ramuri comunicante ce provin de la plexul carotidian intern, aceste ramuri conținând fibre nervoase simpatice și ramuri din nervul oftalmic.

Perechea VII – nervul facial (*n. facialis*) (fig. 175) este un nerv mixt; în calitate de nerv al arcului branhial II (arcul hioidian) inervează mușchii, derivați ai acestuia – toți mușchii mimici și o parte din mușchii sublinguali; nervul facial are o parte motorie – facialul propriu-zis și o parte senzorială gustativă și parasimpatică – intermediarul lui Wrisberg – (nervul VII bis).

Originea reală a porțiunii motorii se află în punte în nucleul facialului (*nucleus originis nervi facialis*) situat profund în substanța reticulară a protuberanței (fig. 241).

De la acest nivel fibrele motorii descriu un traiect curb, înconjurând nucleul de origine al abducensului, pentru a ajunge apoi la nivelul originii sale aparente în șanțul bulbo-ponto-cerebelar, foseta supraolivară. În acest traiect facialul face un cot foarte accentuat, numit „genunchiul intern al facialului”, care nu există la mamifere.

Originea fibrelor senzoriale gustative ale facialului (intermediarul lui Wrisberg) este ganglionul ganiculat (*ganglion geniculatum*) (fig. 279) situat la nivelul primei cotituri a canalului facial din stânca temporalului, de unde fibrele celulare pseudounipolare parcurg conductul auditiv intern, ajung în foseta supraolivară (lateral de facial), terminându-se într-un nucleu senzitiv situat în partea superioară a aripii cenușii sau, după alți autori, în partea superioară a nucleului tractului solitar.

Traiectul nervului facial este parcurs de un contingent important de fibre din parasimpaticul cranian. Astfel, de la nucleul lacrimal (*nucleus lacrimalis*), pe calea nervului mare pietros (*n. pietrosus major*), făcând sinapsă în ganglionul sfeno-palatin, vin fibre parasimpatice pentru glanda lacrimală; de la nucleul salivator superior (*nucleus salivatorius superior*) împrumutând calea nervului „coarda timpanului” și făcând sinapsa în ganglionii submandibular și sublingual, vin fibre parasimpatice pentru glandele submandibulară, sublinguală și glandele vârfului limbii.

De la nivelul originii sale aparente (foseta supraolivară) facialul merge oblic în sus și lateral în etajul posterior al craniului, pătrunde în

conductul auditiv intern, descriind următoarele 3 porțiuni intrapietroase: prima orizontală antero-posterioară, a doua transversală oblică (dinăuntru în afară și de sus în jos) și a treia, dirijată vertical în jos până la orificiul stilo-mastoidian, de unde nervul pătrunde în grosimea glandei parotide, divizându-se în ramurile sale primare temporo-facială și cervico-facială. În calea sa prin canalul Falopi al osului temporal *n. facialis* trimite următoarele ramuri:

1. *Nervul pietros mare (n. petrosus major)* (fig. 279) conduce fibre parasimpatice preganglionare ale facialului provenite din nucleul lacrimo-nazal. El se desprinde de la nervul facial în regiunea genunchiului extern al acestuia, la începutul canalului facial și iese din acest canal prin hiatul canalului pietros mare. Apoi se amplasează în „brazda” cu același nume a piramidei osului temporal, perforază cartilajul fibros, care umple gaura ruptă și intră în canalul pterigoidian. Aici, nervul pietros mare se unește cu *nervul pietros profund simpatic*, care se începe de la plexul în jurul arterei carotide interne și formează *nervul canalului pterigoidian* (nervul lui Vidian). Nervul „Vidian” iese în fosa pterigopalatină, unde fibrele preganglionare parasimpatice se termină pe celulele ganglionului pterigopalatin. Fibrele postganglionare ajung la glandele mucoasei palatine, la glandele mucoasei nazale și la glandele bolții faringelui, precum și la glanda lacrimală.

După reunirea cu nervul pietros profund, nervul pietros mare primește, de la ganglionul otic, nervul sfenoidal intern (Krause), care conduce fibre motorii pentru mușchiul ridicător al vălului palatin și pentru mușchiul uvulei. În afară de fibrele parasimpatice, nervul pietros mare mai conține fibre centripete (viscero-aferente generale), provenite de la mucoasa nazală și palatină.

2. *Nervul mușchiului scăriței (nervus stapedius)* asigură cu fibre motorii *m. stapedius*.

3. *Coarda timpanului (chorda tympani)* este prelungirea nervului VII bis, ce conține fibre parasimpatice preganglionare, din nucleul salivator superior din punte, deviază de la semicercul anterior al trunchiului nervului facial și merge sub un unghi ascuțit, deschis superior, trece prin canalul coardei timpanice și se situează în cavitatea timpanică între piciorul lung al nicovalei și a mânerului lung al ciocanului. Din *cavum tympani* coarda timpanică apare la exterior prin fisura petrotimpanică (Glasser), medial de *spina sphenoidalis*,

artera meningeală medie, nervii auriculotemporal și alveolar inferior. Ea se îndreaptă spre marginea posterioară a nervului lingual și se alipește de el.

În componența acestor ramuri intră, de asemenea, fibre senzitive, ale căror terminațiuni nervoase (aferente) sunt situate în glandele menționate și fibre simpatice de la plexul situat în jurul arterei faciale. Coarda timpanului în dreptul ganglionului otic prezintă o ramură comunicantă cu acesta, ramură prin care trec fibrele motorii din facial destinate mușchiului ridicător al vălului palatin și mușchiului uvulei.

Coarda timpanului conține fibre gustative de la 2/3 anterioare ale limbii, precum și fibre senzitive de la o zonă a mucoasei linguale, situată anterior de *foramen caecum*.

4. În cea de-a doua porțiune intrapietroasă, nervul facial trimite o ramură comunicantă cu plexul timpanic (*ramus communicans cum plexo tympanico*).

5. În cea de-a treia porțiune intrapietroasă, aproape de gaura stilomastoidiană, nervul facial este încrucișat de ramura auriculară a nervului vag, [*r. communicans (cum n. vagus)*], cu care se „anastomozează”. Pe calea acestei anastomoze ajung probabil la facial fibre senzitive cutanate de la zona lui Ramsay-Hunt.

După apariția din orificiul stilo-mastoidian de la nervul facial pornesc următoarele ramuri:

1. *Nervul auricular posterior* (*n. auricularis posterior*) se desprinde din nervul facial imediat sub gaura stilomastoidiană, se îndreaptă înapoi și în sus, mergând împreună cu artera auriculară posterioară – pe mastoidă și pe originea mușchiului sternocleidomastoidian, paralel și dedesubtul ramurii auriculare a nervului vag; terminal se împarte în două ramuri; un ram auricular, care inervează mușchiul auricular posterior și mușchii de pe fața craniană a pavilionului urechii și un ram occipital, mai jos, care inervează mușchiul occipital.

Nervul auricular posterior se „anastomozează” cu ramura posterioară a nervului auricular mare din plexul cervical și cu ramura auriculară a vagului, iar ramul occipital se „anastomozează” cu nervul occipital mic din plexul cervical și cu nervul occipital mare (Arnold) ram cutanat din ramura posterioară a celui de-al doilea nerv cervical.

2. *Ramul digastric* (*ramus digastricus*): se desprinde din nervul

facial imediat după precedentul, merge aproximativ 1 cm de-a lungul marginii anterioare a pântecelui posterior al digastricului, precum și în mușchiul stilohioidian, în care pătrunde împărțit în mai multe firișoare.

3. *Ramura anastomotică cu nervul auriculotemporal*: unește nervul auriculotemporal cu trunchiul nervului facial, sau cu ramura sa principală superioară. Prin această „anastomoză” trec la nervul facial fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul otic pentru glanda parotidă și pentru glandele salivare ale vestibulului bucal. Tot pe această cale trec câteva fibre senzitive ale nervului auriculotemporal, care ajung – pe calea ramurilor terminale ale nervului facial – la tegumentele regiunii temporale și preauriculare.

4. *Ramurile plexului parotidian* (fig. 133, 134): sunt ramurile principale – superior și inferior – ale nervului facial, care „anastomozate” la nivelul marginii superioare și anterioare a glandei parotide, formează talpa gâștei mare (*pes inserinus major*). Din plexul parotidian pornesc ramuri care ajung la mușchii mimicii.

Fibrele provenite din ramura principală superioară formează:

1) ramurile temporo-frontale (*rami temporales, et rami frontales*);

2) ramurile zigomatice (*rami zigomatici*);

3) ramurile bucale (*rami buccales*);

Fibrele ramurii principale inferioare formează:

Ramura marginală a mandibulei (*ramus marginalis mandibulae*);

Ramura cervicală (*ramus colli*);

1) *Ramurile temporo-frontale* (fig. 175): din ele, la nivelul conductului auditiv extern, se desprinde ramura temporală (*ramus temporalis*), o ramură ascendentă foarte fină, care se împarte într-un ram care merge sub artera temporală superficială și inervează mușchii de pe fața externă a pavilionului urechii și mușchiului auricular anterior și un alt ram care urcă înaintea arterei temporale superficiale, apoi pe sub ea și ajunge la mușchiul auricular superior. Ele merg în sus și înainte, încrucișează arcada zigomatică, merg pe fascia mușchiului temporal, și pătrund sub marginea laterală a mușchiului frontal, terminându-se în fața profundă a acestuia. Sub mușchiul frontal, ramurile frontale ale nervului facial se „anastomozează” cu ramurile anterioare ale nervului auriculo-frontal și cu nervul

zigomatico-temporal, formând plexul nervos cu ochiuri poligonale. De asemenea, ramurile frontale ale nervului facial se „anastomozează” cu ramurile nervului frontal din oftalmic.

2) *Ramurile zigomatiche*: merg oblic înainte și în sus, trec peste osul zigomatic, pătrund sub mușchiul orbicular al ochiului. Ele inervează pe parcurs mușchiul zigomatic și jumătatea superioară a mușchiului orbicular al ochiului, precum și mușchiul sprâncenos (*corrugator supercilii*);

3) *Ramurile bucale*: una, sau două la număr, sunt de obicei cele mai groase ramuri terminale ale nervului facial. Ele se îndreaptă înainte, mergând de-a lungul canalului parotidian (Stenon), deasupra acestuia, însoțite de artera transversă a feței, pătrund sub mușchiul zigomatic mare și inervează jumătatea inferioară a orbicularului ochiului, mușchiul procerus, mușchiul nazal și mușchiul buzei superioare (zigomaticul mare, zigomaticul mic, ridicătorul buzei superioare, ridicătorul comun al buzei superioare și aripii nasului, mușchiul canin, jumătatea superioară a orbicularului buzelor și porțiunea mușchiului buccinator situată deasupra canalului parotidian Stenon.

Ramurile bucale au numeroase „anastomoze” cu nervul infraorbital din maxilar și cu nervul bucal din mandibular, formând un plex nervos situat sub mușchiul zigomatic mare și sub ridicătorul buzei superioare. Pe calea acestor „anastomoze” trec fibre parasimpatice postganglionare plecate din ganglionul otic și ajung – prin nervul infraorbital și nervul bucal – la glandele salivare ale mucoasei bucale superioare și ale mucoasei obrazului. Tot prin aceste „anastomoze” trec, în ramurile nervului facial, fibre senzitive frigeminale, care ajung ulterior la pielea obrazului. De asemenea, ramurile bucale se „anastomozează” cu ramuri omonime, care pleacă spre mușchiul buccinator din ramul marginal al mandibulei.

4) *Ramura marginală a mandibulei*: merge în jos și înainte spre unghiul mandibulei, apoi se îndreaptă înainte paralel cu baza mandibulei, peste inserția mușchiului maseter, acoperită de *platysma*; trece peste vena și artera facială și, recurbandu-se ușor în sus, pătrunde sub marginea laterală a mușchiului triunghiular al buzei inferioare (*depressor anguli oris*). Din ramura marginală a mandibulei pleacă câteva ramuri bucale (*rami buccales*), care pătrund în jumătatea inferioară a mușchiului buccinator și se „anastomozează” cu ramurile

bucale din ramura superioară a nervului facial și cu nervul bucal din mandibular. Sub mușchiul triunghiular al buzei inferioare, ramura marginală a mandibulei se anastomozează cu nervul mental din alveolarul inferior. Prin aceste „anastomoze” trec fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul otic la glandele salivare ale mucoasei obrazului și ale mucoasei buzei inferioare. Ramura marginală a mandibulei inervează: jumătatea inferioară a mușchiului buccinator și orbicularului buzelor, mușchiul triunghiular al buzei inferioare.

5) *Ramura cervicală*: apare la polul inferior al glandei parotide, merge în jos și înainte pe fascia cervicală superficială, acoperită de *platysma* și se împarte în mai multe ramuri, care inervează *platysma* și mușchiul coborâtor al buzei inferioare (*depressor labii inferioris*). Ramura cervicală a facialului se „anastomozează” cu nervul transvers al gâtului (*nervus transversus colli*) din plexul cervical printr-o ansă mai groasă și două sau trei mai subțiri. „Anastomoza” este denumită „ansa cervicalis superficialis” și este situată pe fascia cervicală superficială, acoperită de *platysma*.

Aceste ramuri terminale ale nervului facial sunt situate relativ profund, mergând pe fasciile musculare. ele sunt ramuri motorii și pătrund în mușchii mimici, pe fața lor profundă. Ramurile situate imediat sub piele sunt constituite din fibre nervoase, senzitive, care ajung la nervul facial prin „anastomozele” lui cu ramurile periferice ale trigemenului și se distribuie la pielea obrazului.

Intermediul lui Wrisberg prezintă un traiect omolog cu al facialului, având ganglionul geniculat situat la nivelul primei curburi a facialului (fig. 241).

Perechea VIII – nervul vestibulocohlear sau statoacustic (*n. vestibulocochlearis seu statoacusticus*), nerv aferent, care să izolat de la nervul facial și apare la suprafața encefalului alături de nervul facial și lateral de acesta; împreună cu perechea VII și a VII bis intră în *porus et meatus acusticus internus*. Acest nerv este alcătuit din două părți diferite din punct de vedere funcțional: partea vestibulară și partea cohleară; *pars vestibularis* (*n. staticus*) este un conductor al impulsurilor de la aparatul static care se află în veziculele mici (utrícula și sacula) din vestibul și pe partea internă a pereților ampulelor canalelor semicirculare membranoase, iar *pars cochlearis* (*n. acusticus*) conduce impulsurile acustice de la organul Corti, situat în melc și percepe excitațiile acustice.

Fiecare din aceste părți este prevăzută cu un ganglion nervos special, care conține celule nervoase bipolare. Ganglionul *pars vestibularis*, numit *ganglion vestibulare (Scarpa)*, este situat pe fundul conductul auditiv intern, iar ganglionul *pars cochlearis* – *ganglion spirale (Corti)* rezidă în melc.

Prelungirile periferice ale celulelor bipolare din ganglioni se termină în aparatele de recepție de la porțiunile susmenționate ale labirintului, despre care vom vorbi mai detaliat în capitolul despre organele senzoriale, pe când prelungirile axonale centrale ale acestor celule pătrund în componența nervilor respectivi în encefal și ajung la nucleele lor: *n. vestibularis* la patru, *n. cochlearis* la două nucleee.

Perechea IX – nervul glosofaringian (*n. glossopharyngeus*) (fig. 280) este un nerv mixt ce conține fibre senzitive, senzoriale, motorii și vegetative.

Originea reală este pentru rădăcina senzitivă și senzorială, în nucleul terminal și nucleul tractului solitar din bulb (fig. 241), unde vin axonii neuronilor din ganglionii superior și inferior (*ganglion superius et inferius*) situați pe traiectul nervului și care pot fi omologați cu ganglionii spinali.

Pentru porțiunea motorie originea reală este în porțiunea superioară a *nucleului ambiguu (nucleus ambiguus)*, (comun pentru nervul vag și glosofaringian), de unde pleacă fibre pentru mușchii derivați din al treilea arc branhial (arcul biotiroidian): mușchiul stilofaringian, constrictorul superior și constrictorul mijlociu al faringelui, mușchiul palatofaringian, mușchiul salpingofaringian, mușchiul palatoglos, precum și câteva fibre ce contribuie la inervația mușchiului tensor și ridicător al vălului palatin. De asemenea, din *nucleul salivar inferior (nucleus salivatorius inferior)* vin fibre parasimpatice preganglionare ce se vor alătura *nervului timpanic (n. tympanicus)* ram din glosofaringian, pentru a ajunge la glanda parotidă, glandele salivare vestibulare și glandele salivare de la baza limbii.

Originea aparentă a nervului este în șanțul retroolivar. Părăsește craniul prin orificiul jugular, se atașează mușchilor stilofaringian și stiloglos, trece între constrictorul mijlociu și inferior pentru a ajunge la tonsilă, faringe și partea posterioară a limbii, unde se împarte în ramurile sale terminale.

Ramurile nervului glosofaringian:

1. *Nervul timpanic* (*n. tympanicus – Iacobsoni*) este constituit din fibre senzitive și parasimpatice. El se desprinde de la nervul glosfaringian în dreptul *ganglion inferius*, în regiunea *fossula petrosa*, la început pătrunde în cavitatea timpanului, iar apoi iese din ea prin peretele ei superior sub aspectul *n. pietrosus minor*, iese prin orificiul superior al canalului timpanic (*apertura superior canaliculi tympanici*), apoi trece prin șanțul omonim de pe fața superioară a piramidei osului temporal și prin *foramen lacerum* ajunge la *ganglion oricum*. Prin intermediul *n. tympanicus* și prelungirea lui, *n. pietrosus minor*, sunt conduse spre *ganglion oricum* fibrele parasimpatice preganglionare, care pornesc din *nucleus salivatorius inferior*. După sinapsă, fibrele parasimpatice postganglionare din ganglionul otic ajung la glanda parotidă și la glandele salivare ale vestibului bucal, prin nervul auriculotemporal și facial.

Afară de aceasta, *n. tympanicus* trimite ramusculi senzitive spre mucoasa cavității timpanice, celulelor mastoidiene și trompei lui Eustachio; aceste ramuri formează un plex (*plexus tympanicus*), care primește ramuri de la plexul simpatic al arterei carotide interne. Nervul pietros mic conduce și fibre motorii din glosfaringian, care străbat ganglionul otic și intră în constituția nervului tensor al vălului palatin.

2. *Ramus în stylopharyngeus* – spre mușchiul omonim.

3. *Rami tonsillares* (senzitive) spre mucoasa amigdalelor și arcurilor palatine. Aceste ramuri se „anastomozează” cu ramuri ale nervilor palatini mici (maxilar), formând sub mucoasa tonsilei palatine un plex nervos fin.

4. *Rami pharyngei*. Ramurile faringiene conțin: – fibre motorii, care inervează mușchii sus numiți; fibre senzitive, care inervează mucoasa nazofaringelui; fibre parasimpatice preganglionare ce fac sinapsă la microganglionii plexului faringian, și care sunt destinate mucoasei nazofaringelui, în număr de 3 – 4, se desprind din trunchiul nervului glosfaringian imediat sub ganglionul său inferior. Ele coboară pe fața externă a mușchiului constrictor superior al faringelui și se „anastomozează” pe fața mușchiului constrictor mijlociu cu ramurile faringiene ale nervului vag și cu cele din ganglionul cervical superior al simpaticului, formând plexul faringian extern (*plexus pharyngeus*), care formează în pereții faringelui plexurile adventițial, intermuscular, submucos și subepitelial, în

componenta cărora se găsesc îngrămădiri de celule nervoase (*microganglii*) senzitive și motore (Doghiel II și Doghiel I), ce au posibilitatea de a forma între ele arcul reflex local și a face legătură cu alte organe (reflexe viscero-viscerale). Cu o parte din celulele Doghiel I (motore) formează sinapsă fibrele parasimpatice preganglionare ce au intrat în componenta plexului faringian. De la neurocitele motore (Doghiel I) pornesc neurofibrele postganglionare care participă la inervația glandelor și vaselor sangvine ale faringelui.

5. *Ramurile linguale* (*rami linguales*), ramurile terminale ale nervului glosofaringian spre treimea posterioară a limbii, pe care o asigură cu fibre senzitive, și fibre gustative spre papilele circumvalate și foliate, printre care trec fibre parasimpatice preganglionare care fac sinapsă în mici grupuri de celule ganglionare din grosimea ramurilor linguale, fibrele postganglionare inervând glandele salivare posterioare, laterale (Weber) și glandele seroase atașate papilelor circumvalate și foliate (Ebner).

6. *R. sinus carotici* – un nerv senzitiv spre *sinus caroticus* (*glomus caroticum*).

Perechea X – nervul vag (*n. vagus*) (fig. 281) – nervul arcurilor branhiale 4 – 7. Este un nerv mixt ce conține fibre motorii, senzitive și vegetative. Originea reală a fibrelor somato-senzitive se află în nucleul tractului solitar; a fibrelor somatomotorii, ce inervează mușchii striati aferenți vagului, este în nucleul ambiguu. Originea fibrelor vegetative parasimpatice este în nucleul dorsal al vagului (*nucleus dorsalis n. vagi*, *s. nucleus alae cinereae*), care se găsește la nivelul aripii cenușii de pe podișul ventriculului al patrulea (fig. 241). Pe traiectul vagului se dispun doi ganglioni senzitivi (*ganglion superius*, sau *ganglion jugulare*, în orificiul jugular și *ganglion inferius* sau *ganglion nodosum*, exocranian). Și unul și altul din acești doi ganglioni conțin celule pseudounipolare, prelungirile periferice ale cărora intră în componenta ramurilor senzitive, care pleacă spre ganglioni de la receptorii viscerelor și vaselor sangvine (*ganglion inferius*) și de la conductul auditiv extern (*ganglion superius*), iar cele centrale – spre nucleul senzitiv.

Originea aparentă este la nivelul șanțului retroolivă. Iese din craniu, prin orificiul jugular, urmează la gât calea mănunchiului vasculonervos jugular – carotic, posterior de vase, într-un jghebut mai întâi cu *v. jugularis interna* și *a. carotis* internă, iar mai jos – între

aceiași venă și *a. carotis communis*, fiind situat într-o teacă comună cu vasele menționate. Mai departe nervul vag pătrunde prin orificiul superior al toracelui în cavitatea toracică, unde trunchiul lui drept se plasează anterior de artera subclavia, iar cel stâng – pe fața anterioară a arcului aortei. Mai departe, în jos, ambii nervi vagi ocolesc din spate hilul pulmonar stâng și drept și însoțesc esofagul, formând pe pereții lui plexuri. Nervul stâng trece pe fața anterioară a esofagului, iar cel drept – pe fața posterioară. Împreună cu esofagul, ambii nervi vagi pătrund prin *hiatus esophageus* al diafragmului în cavitatea abdominală, unde formează plexuri pe pereții stomacului. Trunchiurile nervilor vagi în perioada embrionară sunt situate simetric pe ambele laturi ale esofagului. După răsucirea stomacului de la stânga la dreapta, vagus-ul stâng se deplasează anterior, iar cel drept – posterior; ca urmare pe fața anterioară a stomacului se ramifică vagus-ul stâng, iar pe fața posterioară – cel drept.

În porțiunea inițială *n. vagus* se unește cu *n. glossopharyngeus*, *n. accessorius*, *n. hypoglossus* și ganglionul superior al lanțului simpatic. Pe parcursul său nervul vag trimite următoarele ramuri:

a) În porțiunea sa craniană (între originea nervului și *ganglion inferius*):

1. *Ramura meningeală (ramus meningeus)* se desprinde de la nervul vag în dreptul ganglionului superior, reintră în craniu prin gaura jugulară, paralel cu sinusul sigmoid și cel transvers și ajunge în fosa craniană posterioară, unde inervează pereții acestor sinusuri și dura-mater din vecinătatea lor.

2. *Ramura auriculară (ramus auricularis)*. Se desprinde din ganglionul superior (intracranian) al nervului vag, trece pe peretele posterior al fosei jugulare și pătrunde în canalul mastoidian, pe care-l părăsește prin fisura timpano-mastoidiană îndreptându-se spre peretele posterior al conductului auditiv extern și o parte din pielea pavilionului urechii (din zona auriculară Ramsay-Hunt). Aceasta este unica ramură cutanată din nervii cranieni, care nu aparține *n. frigeminus*.

b) În porțiunea cervicală:

1. *Ramurile faringiene (rr. pharyngei)*, care împreună cu ramurile faringiene ale nervului glosofaringian și din ganglionul cervical superior al simpaticului cervical, formează un plex, *plexus pharyngeus*. De la ramurile faringiene ale nervului vag sunt inervați

constrictorii faringelui, mușchii arcurilor palatine și ai palatului moale (cu excepția *m. tensor veli palatini*). Plexul faringian lansează și ramuri senzitive spre submucoasa și mucoasa faringelui, mucoasa laringelui în totalitate și mucoasa porțiunii superioare a traheii, iar cu ramurile vegetative (secreto-motor-parasimpatice inervează glandele mucoaselor respective.

2. *Nervul laringeu superior (n. laryngeus superior)* – nervul celui de al IV-lea arc branhial – se împarte în ramurile internă și externă. Ramura internă (*ramus internus*) perforează membrana tiro-hioidiană și inervează mucoasa etajului superior și mijlociu al cavității laringelui, mucoasa epiglotică și a valeculelor, precum și o parte din rădăcina limbii. Ramura externă (*ramus externus*) e motorie, coboară pe peretele lateral al laringelui înervând mușchiul crico-tiroidian și o parte din mușchiul constrictor inferior al faringelui. Un firisor din această ramură perforează membrana crico-tiroidiană și contribuie la inervarea mucoasei etajului infraglotic al laringelui, precum și a mucoasei jumătății anterioare a plicelor vocale.

Nervul laringeu superior, aproape de originea sa, primește o „anastomoză” de la ganglionul cervical superior al simpaticului cervical, prin care merg fibre simpatice postganglionare la glandele mucoasei laringiene.

3. *Ramurile cardiace superioare (rami cardiaci superiores)* ies complet sau parțial din nervul laringeu superior, coboară de-a lungul arterei carotide comune și se termină în plexul cardiac. În componența acestor ramuri trece *n. depressor*.

c) În regiunea toracică:

1. *Nervul laringeu recurent (n. laryngeus recurrens)* este ultima ramură branhială a vagului, reprezentând nervul celui de-al VII-lea arc branhial. În partea dreaptă acest nerv ocolește de jos și din spate artera subclaviculară, iar în partea stângă – de asemenea din spate și de jos arcul aortei și apoi se ridică în sus prin șanțul dintre esofag și trahee lansându-le numeroase ramuri – *rami esophagei*, *rami tracheales* și *rr. bronhiales*, pentru musculatură și mucoase. Ramurile terminale sunt prezentate de nervii laringei inferiori, care pătrund în laringe la nivelul cornului inferior al cartilajului tiroid și se împart în câte două ramuri, care inervează toți mușchii laringelui afară de *m. cricothyroideus*. Ramurile senzitive ale nervului laringeu inferior inervează mucoasa laringelui mai jos de ligamentele vocale, de

asemenea și traheea. Nervul laringeu recurent lansează, afară de aceasta, ramuri spre inimă, *rr. cardiaci medii*.

2. *Ramura cardiacă inferioară* (*r. cardiacus inferior*) de obicei constă din două ramuri, care se încep de la *n. laryngeus recurrens* și porțiunea toracică a nervului vag și trec spre plexul cardiac.

3. *Ramuri tracheale* (*r. tracheales*), care inervează partea toracică a traheii.

4. *Ramuri bronhiale* (*rr. bronchiales*), care împreună cu ramurile lanțului simpatic formează pe pereții bronhiilor un plex (*plexus pulmonalis*). La ele se alătură conductorii din nervii laringieni recurenți și diafragmal. Din ramurile acestui plex se inervează musculatura netedă și glandele; afară de aceasta plexul mai conține și ramuri senzitive pentru bronhii și plămâni.

5. *Ramurile esofagului* (*rr. esophagei*) ce trec spre peretele esofagului.

6. Ramuscul spre canalul toracic.

7. Ramurile pericardice (*rami pericardiaci*), care inervează pericardul.

d) În porțiunea abdominală:

Continuarea nervului vag stâng, care coboară de pe partea anterioară a esofagului pe peretele anterior al stomacului, formează de-a lungul curburii mici un plex (*plexus gastricus anterior*, de unde pornesc amestecându-se cu ramurile nervilor simpatici, care însoțesc artera gastrică, *rami gastrici anterioare* spre peretele anterior al stomacului (spre mușchi, glande și mucoasă). Vagus-ul drept formează pe peretele posterior al stomacului, în regiunea curburii mici de asemenea un plex (*plexus gastricus posterior*), care trimite *rami gastrici posterioare*; afară de aceasta, cea mai mare parte din ramurile sale sub formă de *rami coeliaci* trec pe traiectul *a. gastrica sinistra* spre *ganglion coeliacum*, iar de aici – pe ramurile vaselor împreună cu plexurile simpatici – spre ficat, splină, pancreas, rinichi, intestinul subțire și intestinul gros până la colon sigmoideum. Ramurile celiace participă la formarea plexului celiac (*plexus coeliacus*).

Perechea XI – nervul accesoriu (*n. accessorius*) *Willisii* (fig. 280). Este un nerv somatomotor de origine branhială, ce se compune din două rădăcini, una bulbară și alta spinală. Originea reală a rădăcinii bulbare (*radix cranialis*) este în nucleul ambiguu somatic (comun pentru nervii IX și X) din bulb, iar originea aparentă, la nivelul șanțului

retroolivar. De aici, această rădăcină iese din craniu prin orificiul jugular.

Originea reală a rădăcinii spinale (*radix spinalis*) se află într-un nucleu alungit, constituit din celule motoare, ce se găsește în partea laterală a coloanei cenușii anterioare a măduvei spinării, de la C1-C5. Originea aparentă este situată puțin înaintea liniei de urgență a rădăcinilor posterioare ale nervilor spinali respectivi.

Fibrele se unesc pentru a forma un trunchi, ce suie între ligamentul dințat și rădăcinile posterioare ale nervilor spinali, pătrunde în craniu prin *foramen magnum*, îndepărtându-se în sus și lateral, pentru a ieși apoi din craniu prin orificiul jugular, unde primește filetele din rădăcina bulbară.

După ieșirea din cavitatea craniului, prin *foramen jugulare*, nervul accesoriu se împarte în două ramuri: internă și externă. Ramura internă trece în trunchiul nervului vag și se prelungește prin ramurile laringiene, faringiene și cardiace, care inervează împreună cu acest nerv organele respective. De la ramura externă pleacă ramuri spre mușchii sternocleidomastoidian și trapez (ambii sau dezvoltat ca un întreg din aparatul branhial)

Perechea XII – nervul hipoglos (*n. hypoglossus*) (fig. 220). Este un nerv somatomotor, reprezentând rădăcinile anterioare fuzionate a patru nervi precervicali, ale căror rădăcini posterioare au dispărut complet în cursul filogenezei prin adăugarea spondilocraniului. Odată cu dezvoltarea limbii, nucleul și fibrele somatice eferente ale nervului hipoglos se izolează într-un nerv de sine stătător.

Originea reală a nervului este reprezentată de *nucleus originis n. hypoglossi* (fig. 241) situat în partea inferioară a bulbului rahidian.

Originea aparentă a nervului se găsește la nivelul șanțului preolivar. Fibrele nervului formează două trunchiuri ce ies din craniu prin canalul hipoglos, pentru ca apoi să se unească sub formă de cordon rotund, ce descrie o curbă cu convexitatea în sus și înainte, trecând succesiv prin șanțul retrostilian, prin trigonul carotidian, prin regiunea submandibulară pentru a ajunge pe fața laterală a limbii, unde se divide în ramurile sale terminale, care pătrund în musculatura limbii. Prezintă anastomoze cu nervul vag chiar la ieșirea din craniu, cu plexul faringian, cu un ram descendent din plexul cervical, formând cu acesta „ansa hipoglosului”.

Teritoriul de distribuție a nervului este exclusiv motor, fiind

reprezentat de mușchii intrinseci și extrinseci a limbii, respectiv în *geniohioidian*, iar prin ansa hipoglosului (*radix superior ansae cervicalis*), sternohioidianul și sternotiroidianul (după unii ansa hipoglosului nu ar reprezenta decât o anastomoză a nervilor cervicali între ei, fibrele comunicante C1 – 2 luând drumul hipoglosului pentru a se uni apoi cu fibrele din C2 – 3).

SISTEMUL NERVOS VEGETATIV (fig. 282)

Noțiuni generale despre sistemul nervos vegetativ

Sistemul nervos vegetativ constituie un tot unitar; separația prea netă între cele două sisteme, ecotrop și idiotrop, atât de intim intricate, nu este decât arbitrară și dictată de considerente didactice. În fapt, aceste două sisteme reprezintă cele două aspecte simultane ale sistemului de relație al organismului cu mediul extern.

De asemenea, cele două aspecte ale sistemului neurovegetativ, cârmuitorul și reglatorul metabolismului, ortosimpaticul, grupul ergotrop, dinamizant și parasimpaticul, grupul trofotrop, endofilactic, anabolizant, după expresia lui W. Hess, sunt în strânsă corelație cu manifestările vitale ce evoluează între activitate (uzura materiei vii) și repaus (regenerarea acesteia). Activitatea ortosimpaticului predomină în timpul efortului sau în faza de invazie a unei boli, în timp ce parasimpaticul intervine mai ales în somn și repaus și în faza de convalescență a bolii. Această diferențiere funcțională este în strânsă legătură cu ritmicitatea și polaritatea vieții, periodicitate condiționată de ritmul cosmic diurn de la suprafața pământului, care nu se poate întreține decât într-un echilibru curgător, evoluând între uzură și refacere.

Pe plan funcțional, aceste două sisteme antagoniste (acolo unde ortosimpaticul este accelerator, parasimpaticul este moderator, și invers), lucrează ca „niște hățuri cu care vizitiul modifică viteza animalului, sau ca pedalele unui pian, cu care muzicantul întărește sau înăbușe sunetele acestuia”.

Proprietățile fundamentale ale viscerelor (organele metabolismului) sunt asigurate de aparatele intramurale, dezvoltate în pereții organelor cavitare sau în parenchimul organelor pline. Numai acestea merită denumirea de sistem autonom, dată inițial de Langley, întregului sistem neurovegetativ. Inervația ortoși parasimpatică are numai o influență de slăbire sau tonifiere a acestor însușiri. Din această dublă acțiune exercitată permanent asupra organelor, rezultă

o stare de echilibru, o constantă fiziologică, tonusul neurovegetativ, care, asemănător unui pendul în mișcare, oscilează între două limite extreme. În acest mod se adaptează capacitatea de reacție a întregului organism la excitațiile variabile din mediul extern, prin reflexe de apărare proprii materiei vii. Același tonus dirijează și bilanțul energetic al organismului, care, din acest punct de vedere, nu este decât o mașină transformatoare de energie. De aceea, inervația se face simțită și în stare de boală, când ființa vie intră în luptă cu agresiunea agenților patogeni la care, dacă nu este direct mortală, organismul răspunde printr-un efort general, a cărui conducere o preia sistemul ortosimpatic.

În schema de organizare a sistemului neurovegetativ avem de deosebit următoarele etaje:

1. Aparatele intramurale, care asigură automatismul organelor, deci proprietățile lor fundamentale, chiar și atunci când toate legăturile lor nervoase au fost interceptate înspre nevrax; aceste aparate constituie sistemul intramural (metasimpaticul lui Daniel Lavastine), și sunt dispersate în toate organele, în unele (glande) fiind repartizate de celule ganglionare, izolate sau grupate cu o bogată rețea nervoasă. Sistemul intramural, cunoscut de școala anglo-saxonă și sub denumirea de „enteric sistem”, deși are activitate proprie, este influențat în sens pozitiv sau negativ de sistemul simpatic; acesta este adevăratul sistem autonom, termen folosit mai ales de școala anglo-saxonă pentru întregul sistem nervos vegetativ, termen impropriu, dar intrat în uz de la Langley, în tradiția acestor școli.

2. Sistemul vegetativ, care este grupul modificador al sistemului intramural, se compune din două subgrupe: ortosimpaticul (neosimpatic) și parasimpaticul (paleosimpatic, în terminologia lui Roussy și Mosinger). Aceste grupe au o întindere diferită în lungul nevraxului, o histologie diferită, caractere morfologice care pot fi corelate cu proprietățile lor fiziologice.

Sistemul simpatic (ortosimpatic)

Porțiunea centrală a simpaticului se găsește în nucleul intermediolateral al măduvei, la nivelul (C8) Th1L3. Acest nucleu conține celule pentru primul neuron eferent și terminațiile neuronului aferent din viscere. Porțiunile periferice ale simpaticului au două feluri de ganglioni, respectiv, cei ce intră în constituția trunchiului simpatic și cei prevertebrali, așezați pe corpurile vertebrale lombare (ggl.

coeliacum, ggl. mesentericum superius et inferius).

Sistemul nervos simpatic (*sistema nervorum sympathicum*), care este una din subdiviziunile cea mai mare a sistemului nervos autonom, cuprinde două trunchiuri simpatice cu ganglioni (*ganglia trunci sympathici*), ramurile dintre ganglioni (*rami interganglionares*), plexurile (*plexus sympathici*) și ganglionii lor auxiliari (*ganglia plexus sympathicorum*).

În sistemul simpatic găsim trei grupe de ganglioni pe care-i deosebim, după așezare în: (a) ganglioni laterovertebrali (cei care formează lanțurile simpatice); (b) ganglioni prevertebrali sau splanhnici (care sunt în diferitele plexuri din care pleacă nervii organelor); ganglioni (și plexuri) intramurali sau locali (care se găsesc așezați în pereții organelor cavitare).

Despre ganglionii atașați nervilor cranieni (fig. 279) (cum sunt ganglionii ciliar, sfenopalatin etc), s-a crezut un timp că sunt legați cu simpaticul, actualmente însă se știe azi că acestea sunt ganglioni ai sistemului parasimpatic. Ei trebuie să fie legați astfel: ganglionul ciliar cu nervul motor ocular comun; ganglionul sfenopalatin cu facialul; ganglionul submandibular (și când există, ganglionul sublingual) cu intermediarul lui Wrisberg; ganglionul otic cu glosofaringianul.

Truncus sympathicus (fig. 281) este format dintr-un lanț de 22 – 25 ganglioni care sunt uniți între ei prin ramurile interganglionare. El începe dedesubtul bazei craniului cu ganglionul cervical superior și se termină cu ganglionul coccigian, nepereche, situat la nivelul primei vertebre coccigiane. Se pot diferenția: *pars cervicalis*, *toracica*, *abdominalis et pelviana trunci sympathici*. În *pars toracica* și *pars abdominalis*, trunchiul simpatic este segmentat în legătură cu nervii spinali prin ramurile comunicante. Fibrele preganglionare ale primului neuron (fig. 283), formează ramurile comunicante albe, care ies prin rădăcinile motorii anterioare, și se termină în ganglionii trunchiului simpatic. Aici are lor sinapsa (între primul și al doilea neuron al căii simpatice simple) și tot aici începe, pornind din celulele ganglionului, axonul neuronului al doilea, care se asociază unui nerv spinal prin ramurile postganglionare – ramuri comunicante cenușii (*rr. communicantes grisei*) –, emițând fibre pentru vasoconstricție, pentru secreția glandelor sudoripare și pentru *mm. errectores pilorum*. Fibrele corespunzătoare pentru porțiunile corpului unde nu există centre simpatice segmentare (cap, gât și bazin) își au originea în trunchiul

simpatic, superior sau inferior, și ajung, ca *plexus sympathici*, pe traiectul vaselor sangvine, la regiunea pe care o inervează.

Intranevraxial se pot sistematiza astfel: centrii vasomotori, pilomotori și sudorali (T1-T2), centrul ciliospinal (Budge) sau pupilodilatator (C8 – T3), centrii cardio-acceleratori (T1-T4), centrii intestino-inhibitori (T6-L1), zona inhibitoare a centrului vezico-spinal (L1-L3), zona inhibitoare a centrului anospinal (L2-L4) și zona ejaculatorie a centrului genito-spinal (L4-L5).

Partea cefalică (*pars cephalica*) a sistemului simpatic, de fiecare parte, începe ca nerv carotidian intern (*n. caroticus internus*) (fig. 284), care se continuă în sus, de la ganglionul cervical superior al trunchiului simpatic. Acest nerv urcă alături de carotida internă, intrând în canalul carotidian al osului temporal și se împarte în două ramuri:

ramul lateral, care formează partea laterală a plexului carotidian intern și ramul medial, care formează partea medială a plexului carotidian intern (plexul cavernos).

— *Plexul carotidian intern (plexus caroticus internus)* înconjoară artera carotidă și uneori prezintă un ganglion carotidian. Plexul are legături cu ganglionul sfeno-palatin, cu ramul timpanic al nervului glosofaringian și cu ganglionul ciliar.

Legătura cu ganglionul sfeno-palatin se face printr-un ram numit pietros profund, ce se unește cu marele nerv pietros superficial, pentru a forma nervul canalului pterigoidian ce merge la ganglionul sfeno-palatin. Comunicația cu ramul timpanic al nervului glosofaringian se face prin *nu. caroticotimpanici*, superior și inferior.

Ramura medială a plexului carotidian intern (plexul cavernos) dă ramuri arterei carotide interne și se „anastomozează” cu nervii oculo-motor, trohlear, abducens, precum și cu ganglionul ciliar. Fibrele pentru ganglionul ciliar trec prin el tranzit, fără să se întrerupă și se duc în nervii ciliari scurți, pentru a se distribui la mușchiul dilatator al pupilei.

Fibrele terminale ale plexului carotidian intern se prelungesc, ca plexuri, în jurul arterelor cerebrale anterioară și mijlocie, și în jurul arterei oftalmice.

Simpaticul cervical (*pars cervicalis*) (fig. 281, 283) este așezat înaintea *processus transversi* a vertebrelor cervicale, pe *m. longus capitis* și *m. longus colli*, sub *lamina prevertebralis* a fasciei cervicale și este sudat cu ea. Porțiunea cervicală merge înaintea *a. vertebralis* și

este separată de fascia cervicală profundă de *a. carotis communis* și *n. vagus*. *Pars cervicalis* a trunchiului simpatic e încrucișată de punctul cel mai înalt al arcului arterei tiroidiene inferioare, fie anterior, fie posterior. În *pars cervicalis* sunt 3 ganglioni din care pleacă *rr. communicantes grisei* la nervii cervicali.

Ggl. cervicale superius (fig. 283) are forma unui oval alungit și se găsește la nivelul vertebrei cervicale a doua și a treia. În acest ganglion are loc conexiunea între primul și al doilea neuron pentru următoarele fibre eferente:

— C8-T1 din *centrum ciliospinale*, pentru *m. dilatator pupillae*, *m. orbitalis* și *mm. tarsales* ai pleoapelor.

— C8-Th1, Th2, Th3 dă fibre pentru vasele sangvine, glandele sudoripare și mușchii erectori ai părului capului și gâtului, precum și pentru viscerele gâtului.

Dintre ramurile *ggl. cervicale superius* amintim cele mai importante. De la extremitatea superioară a ganglionului pleacă trei nervi: *n. jugularis*, *n. caroticus externus* și *n. caroticus internus*. De la extremitatea inferioară a ganglionului pleacă *rr. laryngopharyngei* și *n. cardiacus cervicalis superior*.

— *N. jugularis* merge în *ggl. superius* al nervului vag și în *ggl. inferius* al nervului glosofaringian. Fibrele lui străbat acești ganglioni fără conexiune și merg mai departe cu ramurile nervului respectiv.

— *N. caroticus externus* se disociază în *plexus caroticus externus*, care merge cu artera și ramurile ei la suprafața externă a capului. Ramuri speciale ale plexului carotic extern sunt:

a. – *ramus sympathicus* la *ggl. submandibulare*, din plexul aterei faciale, prin ganglionul submandibular, la glandele submandibulară și sublinguală;

b. – *ramus sympathicus* la *ggl. oricum* din plexul arterei meningeae medii, prin nervul auriculotemporal la glanda parotidă.

— *Rr. laryngopharyngei* merg în jos la laringe și la *plexus pharyngeus*.

— *N. cardiacus cervicalis superior* merge pe partea dreaptă a trunchiului brahiocefalic, pe partea stângă a *a. carotis communis*, până la *plexus cardiacus*.

Ggl. cervicale medium (fig. 281) e situat pe vertebra cervicală VI, la nivelul *a. thyroidea inferior*. Este foarte mic și poate lipsi; ca ramură mai importantă trimite *nervus cardiacus cervicalis medius* la *plexus*

cardiacus.

Ggl. cervicale inferius (fig. 281) e situat pe *processus transversus* al vertebrei a VII-a cervicale și gâtul primei coaste și este, de obicei (75%), sudat cu primul ganglion toracic, în *ggl. stellatum*. Acesta se află dispus între *processus transversus* al vertebrei VII cervicală și capul coastei I, posterior de *a. subclavia* și *a. vertebralis*. Ramura interganglionară dintre ganglionul cervical mijlociu și ganglionul stelat, situată în partea dreaptă, posterior, iar în stângă, anterior de artera subclavia, este îmbrățișată ca o ansă de către acest vas – *ansa subclavia*. În ganglion își are originea *n. cervicalis cardiacus inferior* ce se unește cu *plexus cardiacus*. Nervii cardiaci ai ambelor părți se ramifică în formă de rețea, în care pătrund ramuri cardiace al nervilor vagi. Îngroșări speciale se găsesc la nivelul vaselor sangvine din *sulcus coronarius*, *plexus coronarius cordis*. *Plexus coronarius* primește fibre aferente din Th3 și Th4. *Ganglion stellatum* (stelat) *s. cervicothoracicum* este un centru important de conexiune între primul și al doilea neuron. Distribuția fibrelor pe segmente este următoarea:

- C8-Th1 (Th2) – la cap și gât – asigură vasoconstricția, secreția glandelor sudoripare și funcția mușchilor erectori ai părului;
- Th2-Th4 se distribuie bronhiilor și plămânilor;
- Th3-Th6 merg spre inimă.

Simpaticul toracal (*pars toracica*) (fig. 281) este format din 10 – 12 ganglioni toracici. Situat înaintea capetelor coastelor și nemijlocit dedesubtul pleurei costale și a fasciei endotoracice, este încrucișat posterior de nervii, arterele și venele intercostale. Partea toracică străbate diafragma de obicei între *crus mediale* și *laterale* și se continuă cu *pars abdominalis*.

Ramuri și ramificații:

- 1 – *rr. communicantes* la nervii brațului;
- 2 – *rr. communicantes* la un *intercostales*;
- 3 – *rr. bronhiales* la bronhii și la *plexus pulmonalis*;
- 4 – *rr. esophagei* la esofag;
- 5 – *plexus aorticus toracicus* – formează un plex fin în jurul aortei și se continuă prin *hiatus aorticus* cu *plexus aorticus abdominalis*;

6 – *n. splanchnicus major* iese cu rădăcinile sale din ganglionii toracici 5 – 9, coboară medial, dedesubtul pleurei și a fasciei endotoracice, străbătând împreună cu vena azigos sau hemiazigos *crus*

mediale al diafragmei și merge la *ggl. coeliacum*. E posibil ca să meargă și la *ggl. mezentericus superius*;

7 – *n. splanchnicus minor* se formează din ganglionii toracali 9 – 10, uneori cu participarea ganglionilor 11 – 12. Pornește în direcție medio-inferioară, acoperit de fascia endothoracică și pleură – prin *crus mediale* a diafragmei – și intră în *ggl. coeliacum*. O parte a fibrelor sale merg la *ggl. mesentericus superius et inferius*. Nu. *splanchnici* străbat, fără întrerupere, ganglionii prevertebrali. Celulele acestor neuroni sunt bipolare și se găsesc în ganglionii spinali. Prelungirea lor centrală se asociază la rădăcina posterioară a nervului spinal, intră cu aceasta în măduvă și se împletește, sub formă de arborizații terminale, în *nucleus intermediolateralis*, la celulele primului neuron eferent a aceluiași segment. Astfel se închide arcul reflex simpatic pentru viscere.

Celulele neuronilor aferenți simpatici din viscere (celulele nervoase Doghiel II) trimit la nivelul ganglionilor spinali ramuri pentru celulele ganglionare ale nervilor periferici senzitivi din același segment. La apariția unor dereglări patologice la nivelul viscerelor, excitația ajunge la celulele ganglionilor spinali și, de aici, este condusă prin *tractus spinothalamicus* și apoi prin *tractus thalamocorticalis* la *gyrus postcentralis* și astfel bolnavul ia cunoștință de existența fenomenului dureros (ex., colici prin spasme ale musculaturii netede intestinale, dureri în colica apendiculară, în colica biliară, etc.).

Prin unirea rădăcinii posterioare senzitive cu celulele motorii al cornului anterior se realizează intercalarea în arcul reflex a sistemului nervos central și, drept urmare, se produce contracția reflexă a peretelui abdominal (ex., în apendicită sau peritonită). În afară de aceasta, se poate ca excitațiile din viscerele cavității abdominale, prin fibre simpatic aferente, să integreze prelungirea periferică a celulelor ganglionilor spinali și, în acest fel, durerile bolnavului sunt proiectate în regiunea tegumentară respectivă. Astfel se formează zone cutanate hiperestezice, zonele lui Head, care contribuie la clasificarea diagnosticului în bolile organelor abdominale (ex., punctul de presiune Boas la ulceroși, pe partea stângă a coloanei vertebrale, aproape de vertebra 12 toracică; punctul colecistic; punctele apendiculare; uretrale etc.).

Fibrele care formează nu. *splanchnici*, după ce au fost conectate în ganglionii prevertebrali, pleacă la următoarele organe: din T5-T8, la

stomac și intestinul subțire; T9-T10, la ficat și căile biliare; T11, T12, la intestinul gros.

Căile aferente din nervii splanhnici merg la următoarele segmente: Th6-Th9, de la stomac; Th8 (stânga), de la pancreas; Th8-Th11 (drept), de la ficat și vezicula biliară; Th10-L1, de la intestinul subțire, colon, până la 1/3 stângă a colonului transvers (punctul lui Cannon-Böhm), și L1 (drept), de la appendix vermiformis; L1, L3 de la colonul descendent, sigmoidian, rect.

Partea abdominală (*pars abdominalis*) a trunchiului simpatic este situată pe fețele laterale ale corpurilor vertebrelor lombare (fig. 268), medial de originea mușchiului psoas major, mergând inferior. Pe partea dreaptă, se situează posterior de vena cavă inferioară, iar pe partea stângă, lateral de aorta abdominală. În continuare se dispune *pars sacralis*. *Pars abdominalis* are 4 – 5 ganglioni lombari.

Ramuri și ramificații:

1 – *rr. communicantes* între originea *m. psoas major* din T12-L1-L2-L3, la nivelul plexului lombar și, în continuare, pe căi diferite, la nervii membrului inferior;

2 – *plexus aorticus abdominalis* reprezintă continuarea nemijlocită a plexului aortic toracic, având legături cu *ggl. coeliacum*, *ggl. mesentericum superius et inferius*;

3 – căile eferente, după conexiunea lor în ganglionul prevertebral – în cea mai mare parte prin ramurile *pars pelviana* a trunchiului simpatic și prin plexul care se formează din fibrele care ies din ganglionii prevertebrali ai segmentelor L1, L2, L3, merg la colonul transvers, de la 1/3 stângă pe toată porțiunea inferioară, rinichi, suprarenale, vezica urinară, rect și organele genitale interne;

4 – căile aferente merg la următoarele segmente: T9-L2, de la ureter; T10-L1, de la rinichi; T11-L3, de la vezica urinară; T11-L3, de la 1/3 stângă a colonului împreună cu toată porțiunea sa inferioară și până la rect; L1-L3, de la organele genitale interne.

Partea pelviană (*pars pelviana seu pars sacralis*) a trunchiului simpatic (fig. 268) este alcătuită din 4 ganglioni sacrați cu *rr. interganglionares*, dintre ei, cât și dintr-un ganglion coccigian, nepereche. Partea terminală, inferioară a trunchiului simpatic se găsește pe *facies pelviana* a osului coccis, medial de găurile sacrale (*foramina sacralia pelviana*), posterior de *rectum*. Partea dreaptă și stângă se unesc la prima vertebră coccigiană, pe linia mediană, în *ggl.*

coccygeum.

Deoarece porțiunea centrală a simpaticului din măduvă se termină la L3, *pars pelviana* este formată exclusiv din fibre ale segmentelor lombare; aceste fibre se asociază nervilor din *plexus pudendus* și porțiunii simpatice din S2, S3, S4.

Ramuri și ramificații:

1 – *rr. communicantes* la nervii sacrați;

2 – *plexus rectalis*;

3 – *plexus vezicalis*;

4 – la bărbat – *nu. corporales cavernosi penis, plexus prostaticus, veziculae seminales deferentialis*, la femeie – *nu. corporales cavernosi clitoridis, plexus uterovaginalis*.

Sistemul simpatic formează o serie de plexuri. Dintre acestea cităm următoarele.

Plexul cardiac (*plexus cardiacus*), situat la baza inimii prezintă o parte superficială sub arcul aortei, formată din ramul cardiac al ganglionului cervical superior stâng, ramul cardiac cervical inferior al nervului vag (un mic ganglion Wrisberg) și este probabil parte din stația pentru fibrele vagului, și o parte profundă, înaintea bifurcației tracheei, formată de nervii cardiaci proveniți din ganglionii cervicali și toracal superior și din ramurile cardiace ale nervilor vag și recurent laringian.

Plexul coronar stâng (*plexus coronarius cordis posterior*) format din fibre ale părții profunde a plexului cardiac; dă ramuri atriului stâng și ventriculului stâng.

Plexul coronar drept (*plexus coronarius cordis anterior*) care dă ramuri atriului drept și ventriculului drept.

Plexul celiac sau solar (*plexus coeliacus*), situat la nivelul părții superioare a primei vertebre lombare, alcătuit dintr-o rețea deasă de fibre nervoase, care unesc ganglionii celiaci (sau semilunari), se găsește îndărătul stomacului, între glandele suprarenale. Plexul și ganglionii primesc nervii mari și mici splanhnici din ambele părți și câteva fibre din vagul drept și dau numeroase plexuri secundare de-a lungul arterelor vecine.

Plexul hipogastric (*plexus hypogastricus*), aflat înaintea venei iliace primitive stângi, a ultimei vertebre lombare și a promontoriului, este format din unirea „nervilor presacrali” care coboară din plexul aortei și din ganglionii lombari. Se divide în plexurile pelviene drept și

stâng.

Plexurile pelviene inervează viscerele cavității pelviene și se găsesc pe laturile rectului, la bărbat, și pe laturile rectului și ale vaginei la femeie. Sunt formate din continuarea plexului hipogastric în primii doi ganglioni ai porțiunii sacrale a trunchiului simpatic, din ramurile parasimpatice ale celui de al doilea și al treilea nerv sacral.

Din plexurile pelviene se formează apoi: plexul rectal; plexul vezical; plexul prostatic; nervii cavernoși mici din care iese și nervul cavernos mare; plexul vaginal; plexul uterin.

SISTEMUL PARASIMPATIC (parasympathicus) (fig. 282)

Centrii parasimpaticului se găsesc în trunchiul cerebral, (*pars cranialis*) și în măduva sacrată (*pars pelvica*), și conțin celulele primului neuron eferent, preganglionar. Fibrele care ies nu formează nervi independenți; de obicei aceste fibre se asociază la alți nervi. Primul neuron se conectează, în apropierea organului inervat, într-un ganglion parasimpatic sau intramural.

Fibrele parasimpatice se găsesc în (1) nervii oculomotor, (2) facial, (3) glosofaringian, (4) vag, m (5) al doilea și al treilea nerv sacral.

(1) *Fibrele parasimpatice* oculo-motorii provin din nucleul lui Edinger-Westphal-Iacobovici; intră în ganglionul ciliar și pleacă din ganglion ca scurți nervi ciliari și se distribuie la mușchii ciliari și la sfincterul pupilei.

(2) *Nervul facial* conține fibre parasimpatice eferente din nucleul salivar superior, care se duc prin nervul intermediar al lui Wrisberg, ca nerv VII-bis, trec în coarda timpanului și ajung în nervul lingual; de aici merg în regiunea submandibulară, unde intră în ganglionul submandibular, fac sinapsă și merg apoi la glandele submandibulară și sublinguală. Nervul facial conține de altfel și fibre parasimpatice eferente secreto-motorii pentru glanda lacrimală. Ele merg prin nervul canalului pterigoidian și fac sinapsă în ganglionul sfenopalatin.

(3) *Glosofaringianul* conține fibre parasimpatice eferente care sunt secreto-motorii, pentru glanda parotidă. Ele au originea în nucleul salivar inferior, se duc pe calea nervului glosofaringian, apoi pe cea a nervului mic pietros superficial și ajung astfel la ganglionul otic unde fac sinapsă, iar apoi trec în nervul auriculotemporal și merg la glanda parotidiană.

(4) *Nervus vagus* este reprezentantul principal al sistemului parasimpatic în organism. Fibrele lui merg în plexul simpatic; primul neuron face conexiunea cu al doilea în ganglionii mici parasimpatici, aproape de organul inervat. El inervează organele abdominale și tubul digestiv, până la începutul treimii distale a colonului transvers (punctul lui Cannon-Bohm).

(5) *Porțiunea sacrată* a parasimpaticului se găsește în *nucleus intermedio-lateralis sacralis* a segmentelor S2, S3, S4. Fibrele preganglionare a primului neuron, unite în *nu. splanchnici pelvieni* formează plexuri vaste și se asociază ramificațiilor plexului rușinos (*plexus pudendus*), cât și unor căi simpatice. Neuronul al doilea începe în numeroși ganglioni parasimpatici dispersați în bazin și merg spre colon și la toate viscerele din bazin.

Inervația vegetativă a fost descrisă la fiecare organ în parte.

Grupul parasimpatic visceral este dispus numai în anumite părți ale măduvei și ale trunchiului cerebral putând fi subdivizat într-o parte superioară, parasimpaticul cefalic și o parte inferioară, parasimpaticul sacrat. Acest grup e format tot din celule vegetative fuziforme, cu axul lor mare orientat longitudinal. Rațiunea pentru care cele două grupe ale parasimpaticului sunt separate una de alta, la cele două extremități ale nevraxului, rezidă în acțiunea sa anaboligenă, separată în reflexele orale, respectiv, anale, la cei doi poli ai corpului, care reprezintă de fapt polurile de intrare și ieșire ale aparatelor economiei organice (de import și eliminare a materiei). Aceste reflexe sunt separate în organism și, până la un punct, chiar antagoniste fapt inteligibil prin aceea că materia introdusă trebuie să aibă timpul necesar spre a fi digerată și asimilată, înainte de eliminarea deșeurilor. Tot așa se explică de ce parasimpaticul cefalic își întinde teritoriul său de acțiune prin vag până la unghiul splenic al colonului, adică până la acel nivel de unde începe să se manifeste influența parasimpaticului sacrat, adică acela care asigură eliminarea fecalelor din tubul digestiv.

Din punct de vedere funcțional, parasimpaticul cefalic asigură mioza, secrețiile lacrimală, salivară, gastrică, biliară, intestinală și peristaltismul tubului digestiv, bronhoconstricția și cardiomoderația, pe când parasimpaticul sacrat comandă erecția și ejacularea, defecația, micțiunea și parturiția. Fiziologic se știe că există un oarecare antagonism chiar între funcțiile parasimpaticului. Astfel, micțiunea inhibă defecația, iar ejaculația micțiunea.

Aceste reflexe anabolice au fost deci polarizate dintr-o necesitate vitală, care să asigure îndeplinirea funcțiilor de refacere a rezervelor organice. Cât privește inervația segmentară, vegetativă, cervico-toraco-lombară, întinsă de-a lungul părților respective ale măduvei spinării care, în trecut, era considerată ca inervație parasimpatică cutanată, se știe azi că ea este reprezentată de fibre vegetative vasodilatatoare segmentare, care asigură inhibiția sudorației și pilo-erecției, cunoscut fiind ca vasoconstricția, piloerecția și sudorația sunt declanșate de ortosimpatic.

De asemenea se știe azi că locul sinapsei între cei doi neuroni, pre și postganglionari, este variabil: pentru ortosimpatic, în lanțul ganglionar (*truncus sympathicus*) pentru organele capului, gâtului și toracelui și în ganglionii prevertebrali, pentru organele abdomino-pelviene, pe scurt, sinapsă ortosimpatică se face cât mai aproape de nervrax și cât mai departe de organ; pentru grupul parasimpatic, sinapsa se face în ganglionii periferici sau juxtamurali, prin urmare, cât mai departe de nervrax și mai aproape de organ. Cât privește sinapsa fibrelor segmentare vegetative cutanate, ea se face, după concepția lui C. Elze și Ken-Kure, în ganglionii spinali (hipersimpatic, în terminologia lui Roussy și Mosigner).

Sistemul diencefalo-hipofizar

Sistemul diencefalo-hipofizar reprezintă zona de comandă a întregii vieți vegetative, constituind astfel creierul vegetativ, endocrin. Acesta cuprinde nucleii tuberieni descriși histotopic, în strânsă legătură anatomică și funcțională – prin neurocrinie – cu hipofiza. Se admite de către unii autori că partea posterioară a hipotalamusului ar avea proeminent funcții ortosimpatice, pe când partea sa anterioară ar avea efecte parasimpatice. Astăzi știm, după cercetările făcute, că nucleii hipotalamusului nu acționează separat în reglarea unor funcții izolate, ci intervin într-o activitate comună, ca un mare complex funcțional. Sistemul diencefalo-hipofizar dirijază metabolismul, prin numeroase căi descendente, spre centrii orto – și parasimpatici ai nervaxului și prin mijlocirea neurosecreției și a secrețiilor hipofizare. Acest sistem orientează reacțiile fizico-chimice din corp, cum ar fi metabolismul apei, al electroliților, metabolismul proteidelor, glucidelor și lipidelor, o serie de reacții fiziologice ca vasomotricitatea (mijlocul de adaptare a circulației la nevoile întregului organism), sudorația (pusă în serviciul reglării termogenezei), diureza (care

servește eliminarea substanțelor toxice), veghea și somnul – această funcție intermitentă restauratoare a capacității organice vitale –, precum și funcții somatotrope în morfogeneza și creșterea individului sau genitotrope, în serviciul perpetuării speciei. Hipotalamusul funcționează în strânsă corelație cu hipofiza, având cu ea și legături anatomice, relevate din cele două contribuții românești, și anume: tractul hipotalamo-hipofizar, descris în 1925 de I.T. Niculescu și Raileanu și sistemul venos port-hipofizar, preconizat de Fr. Rainer și demonstrat de Gr. T. Popa și U. Fielding, în 1930.

Funcția neurosecretorie a sistemului hipotalamo-hipofizar apare abia după naștere și ea transportă, spre neurohipofiză, se știe azi, cei doi hormoni hipotalamici: vasopresina (adiuretina) și ocitocina (Bargman Hild și Zelter). Lobul intermediar al hipofizei secretă un hormon melanoforotrop, care intervine în adaptarea mimetică a colorației animalelor la mediu, prin migrarea pigmentului melanic din piele spre adâncime, vehiculat de melanofore. Hipofiza anterioară, adenohipofiza, secretă o serie de hormoni endocrinotropi (ACTH și TSH), gonadotropi (FSH, LH), și somatotropi (STH), a căror acțiune fiziologică și terapeutică este cunoscută.

1. Endocrinotropi hormonul adrenocorticotrop (ACTH) stimulează corticosuprarenală;

hormonul tireotrop (TSH) induce formarea tiroxinei.

2. Gonadotropi

— Hormonul foliculostimulant (FSH) acționează asupra ovogenezei și spermogenezei;

— Hormonul luteinizant (LH) împreună cu FSH activează maturitatea ovulei, formarea estrogenilor (estronă, estradiol, estriol), progesteronului și ovulația la femeie, iar la bărbat determină formarea testosteronului în celulele interstițiale Leydig;

— Hormonul luteotrop (LH), singur, determină transformarea celulelor foliculare, rămase după ovulație în corp galben și activează secreția de progesteron; de asemenea acționează asupra glandei mamare, determinând proliferarea epiteliului secretor și activează catalitic producerea laptelui.

3. Somatotropi

— STH este un hormon de creștere, acționând asupra metabolismului lipidelor și proteidelor; activitatea sa este dependentă și de alți hormoni (tiroxina, corticoizii și hormonii sexuali etc.).

Interesant de remarcat este acțiunea stimulării hipotalamusului sub influența luminii, care determină la rândul său activitatea adenohipofizei și a hormonilor, menționați mai sus, ai acestei glande. Deci în afară de calea retino-optică există și o cale nervoasă retino-hipotalamică ce stimulează hormonii gonadotropi adrenocorticotrop, tireotrop și somatotrop, precum și metabolismul apei și electroliților, în a căror reglare intervine.

Formațiunea reticulară

Între sistemul ecotrop segmentat (metameric) și nesegmentat și teritoriile vegetative ortoși parasimpatic, pe de o parte și sistemul diencefalo-hipofizar, pe de altă parte, se interpune formația reticulară a trunchiului cerebral, care reprezintă, în trunchiul cerebral aparatul asociativ, în lung, al encefalomerelor (branhiomere), după cum partea sa omoloagă din măduva spinării reprezintă aparatul asociativ, în lung și simetric al mielomerilor (partea neurală a metamerelor). Această formație reticulară este deosebit de importantă pentru fiziologia organismului, întrucât ea este substratul organic al tuturor reflexelor vitale somato-vegetative, așa cum a arătat fiziologul Pfuhl, pe de o parte, și pe de altă parte reprezintă sistemul activator ascendent al scoarței cerebrale, relevat de Magoun. Nu se poate desfășura un reflex somatic sau vegetativ fără intervenția acestui sistem, format dintr-o înlanțuire de neuroni reticulo-reticulari; ea intervine în toate manifestările vitale atât în timpul veghiei, în activitate sau în repaus, cât și în timpul somnului, intervenind activ și în orientarea mecanismelor biofizico-chimice ale homeostazei. Mai mult decât atât, ea poate fi influențată de excitații fizice sau chimice și intoxicații, putând intercepta temporar unele legături dintre centrii corticali și hipotalamus, pe de o parte și centrii vegetativi ortoși parasimpatici din măduva spinării pe de altă parte.

Funcția centrilor vegetativi ai măduvei spinării și trunchiului cerebral se află sub influența segmentelor superioare ale creierului. Reglarea reflexă necondiționată a presiunii sângelui, respirației, funcționării tractului intestinal, vezicii urinare, precum și a diferitelor procese de metabolism este legată cum să menționat mai sus de activitatea hipotalamusului. Următorul centru al reglării prin reflexe necondiționate a funcțiilor vegetative se află în talamusul optic și în corpul striat. Reglarea prin reflexe condiționate a sistemului nervos vegetativ se realizează datorită scoarței cerebrale care posedă trei

zone cu funcții viscerale, astfel:

a) – aria prefrontală, situată înaintea zonei somatomotorii (girul precentral), cu funcție viscerο-afectivă;

b) – aria orbitală corespunzând feței inferioare a lobului frontal, cu funcție viscerο-reglatoare;

c) – aria cingulară, cuprinzând girul corpului calos (*gyrus fornicatus*) și girul hipocampului.

E posibil că această reglare este efectuată de scoarță în întregime.

Homeostazia

Studiind organizarea sistemului nervos vegetativ, Ferdinand Hoff a elaborat o schemă foarte valoroasă privind reglarea homeostaziei. În schema sa este prezentată autoreglarea vegetativă la nivelul periferiei organice și umorale, la nivelul sistemului endocrin, la nivelul sistemului nervos ortoși parasimpatic, la nivelul creierului vegetativo-endocrin (sistemul diencefalo-hipofizar) și la nivelul scoarței cerebrale. De remarcat faptul că sunt corelate, în ansamblul lor, o serie de constante biofizice-chimice, cu mecanismele neuroendocrine de reglare și integrare. Este clară superetajarea scoarței cerebrale, ce face legătura între mediul exterior prin zonele somatice, senzitivo-senzorio-motorii. Rezultatul ei este praxia, adică activitatea practică prin care modificăm natura și mediul intern prin zonele vegetative amintite, iar produsul acestei activități este cenestezia, adică starea organică normală pe care o percepem. Cenestezia organică este sub controlul integrativ al cortexului cerebral care își manifestă influența, la excitațiile interoși exteroceptive, asupra sistemului diencefalo-hipofizar. Acesta este legat de organe și mediul umoral prin două feluri de legături:

— Nervoase, prin fasciculul longitudinal dorsal Schütz și fasciculul paraventricular Bock (dovedit numai fiziologic) de centrii ortoși parasimpatici ai sistemului spinotruncal;

— Nervoase și endocrine, prin tractul hipotalamo-hipofizar de hipofiză (creierul endocrin), care influențează funcționarea periferiei organo-umorale și, în ultima instanță, a celulelor și țesuturilor, prin intermediul glandelor endocrine ortoși parasimpaticomimetice: paratiroidele, suprarenalele și tiroida, din primul grup, pancreasul insular, din al doilea grup.

Echilibrul din ortoși parasimpatic realizează tonusul vegetativ,

o stare de echilibru între cele două sisteme antagoniste, pentru explorarea căroră Danielopolu și Corniol au introdus proba atropinei și ortostatismului.

Relativ la o serie de constante homeostatice, Hoff menționează electroliții pH-ului, sângele, termoreglarea, metabolismul și glicemia. Prin comutarea influențelor neuroendocrine ortoși parasimpatice constantele amintite evoluează între două extreme astfel:

— În ortosimpaticotonie constantele amintite reprezintă așa-zisa fază A sau reacția de necesitate (alarmă) a lui Cannon, ca în efortul muscular și faza de invazie în infecții. Aceasta constituie sistola vegetativă caracteristică prin tonus ortosimpatic predominant, hipercalcemie, acidoză, reacție mieloidă, hipertermie, catabolism și hiperglicemie;

— În parasimpaticotonie (vagotonie) aceleași constante constituie faza B sau diastola vegetativă, ce caracterizează refacerea prin odihnă și vindecare în convalescență, fază ce survine „*per crisis*”, adică brusc, sau „*per lysis*”, adică treptat; această fază se manifestă prin: creșterea tonusului vagal, hiperkaliemie, alcaloză, reacție limfoidă, hipotermie, anabolism și hipoglicemie. Uneori, această fază, conform principiului compensației, trece mult sub limita normală.

Astfel, funcționarea în condiții normale a organismului uman necesită menținerea în anumite limite a acestor constante și a altora, dând posibilitatea desfășurării, în condiții optime, a reacțiilor biochimice, ce stau la baza funcțiilor vitale ale organismului (pentru exemplificare ne vom referi la autoreglarea activității mușchiului cardiac).

Receptori endocrini

Subliniem, de asemenea, faptul că cercetările recente dovedesc că encefalul poate fi socotit drept o glandă endocrină (Claude Laroche). Astfel s-au descoperit o serie de hormoni produși de celula nervoasă cerebrală precum somatostatina, neurostenina ș.a., uniți sub genericul cibernine (Lambiotte). Echilibrul între acești hormoni peptidici produși de celulele encefalului stă la baza comportamentului și reacțiilor individului uman. Mecanismul menținerii acestui echilibru este reaferentația cibernetică.

Ultimele cercetări aduc o serie de date noi privind structura moleculară a unor receptori endocrini. Astfel sau evidențiat macromolecule specifice, numite receptori, cu proprietăți de captare și

concentrare a hormonilor specifici (sau a altor substanțe) și care pot forma complexe cu aceștia, mediind astfel anumite acțiuni specifice celulare. Receptorul, în această accepțiune, este un traductor biologic care convertește informația de intrare într-un răspuns biologic. Sub raport biochimic, receptorul este o moleculă proteică ce leagă selectiv un ligând, într-un mod saturabil și cu mare afinitate. Receptorul este astfel o entitate moleculară formată dintr-un segment receptor, un mecanism de cuplare și un segment efector. Segmentul receptor este locul interacțiunii hormonului cu o moleculă ce aparține celulei-țintă, în urma interacțiunii producându-se inducția stimulului inițial; mecanismul de cuplare e reprezentat de procesele de transducție, modulare și amplificare, prin care se transmite stimulul inițial la sistemul efector; segmentul efector este partea moleculară la nivelul căreia este generat un efect. Receptorii endocrini se găsesc fie în anumite țesuturi-țintă (receptorii hormonilor endogeni și estrogeni) sau sunt larg distribuiți în aproape toate celulele organismului, acțiunea hormonilor respectivi fiind foarte generală (receptorii insulinei, hormonilor tiroidieni, corticossuprarenali, somatotrofi etc.). Concentrația și afinitatea receptorului se modifică în raport cu biologia celulei, reglarea receptorilor – de către factori metabolici, genetici, endocrini – privind starea de diferențiere sau ciclul celular fiind un mecanism important pentru controlul sensibilității celulare la hormon.

Există o multitudine de receptori dintre care cităm: receptorii estrogenici aflați în uter, vagină, glanda mamară, hipotalamus, receptorii progesteronici aflați, în general, topografic, acolo unde se află și cei estrogenici, receptorii androgenici aflați, mai ales, al nivelul organelor genitale masculine, receptorii pentru hormonii hidrosolubili, receptorii hormonilor gonadotropi etc.

S-a dovedit, în ultimul timp, că există o serie de receptori hormionali ai creierului. Rolul creierului ca organ endocrin a apărut cu pregnantă odată cu descoperirea hormonilor hipotalamici, izolarea endomorfinelor și a encefalinelor. De asemenea s-a dovedit că sistemul nervos este organ – țintă și pentru diferiți hormoni.

Creierul posedă receptori pentru hormonii produși local cum sunt: serotonina, catecolaminele (dopamina, noradrenalina), encefalinele, endorfinele, hormonii hipotalamici, substanță P, somatostatina, hormonii steroizi (estrogeni, progesteron, androgeni, corticosteroizi), hormonii tiroidieni (triiodotironina, tiroxina) și

hormonii peptidici (ACTH).

În ce privesc hormonii steroizi, tiroidieni și peptidici se pune problema modalității în care trec bariera hematoencefalică sau prin lichidul cefalo-rahidian. Hormonii aceștia acționează asupra creierului producând efecte multiple: efect feed-back pozitiv sau negativ asupra secreției hormonilor hipotalamici și hipofizari, efecte asupra compartimentului instinctiv și adaptiv, efecte metabolice etc.

Sub raportul distribuției lor topografice menționăm următoarele: neuronii-țintă pentru estrogeni se află în partea ventrală a trunchiului cerebral și măduvei, în hipotalamus și în structurile limbice, neuronii-țintă pentru hormonii progesteronici au aceeași topografie, iar cei pentru hormonii androgenici la fel. Această suprapunere în distribuție a acestor receptori sugerează că, în acest caz, mecanismul receptor al sistemului nervos este în funcție nu atât de o specificitate a acestor trei categorii de receptori, cât de concentrația relativă a estrogenilor și androgenilor.

De asemenea, s-a stabilit distribuția la nivelul creierului pentru receptorii hormonilor corticosteroizi și peptidici. S-a dovedit că hormonii peptidici funcționează ca hormoni neurotransmițători, existând receptori specifici pentru fiecare peptidă, în regiuni corespunzătoare ale creierului. Există posibilitatea ca peptidele să aibă un rol neuroendocrin, neuronii creierului fiind sursă și țintă în același timp. Astfel, betaendosfina, aflată periventricular, sporește în concentrație prin excitarea acestei zone și produce analgezie, în timp ce naloxanul are efecte inverse. De asemenea, betaendorfina, ca hormon central, modulează excitabilitatea neuronală ca și substanța P.

Pielea este de asemenea și un important receptor endocrin pentru o serie de hormoni: androgeni, estrogeni, progesteron, hormoni tiroidieni, de creștere etc.

Topografia lor a fost dovedită. Spre exemplu, pentru androgeni, receptorii se găsesc la nivelul glandelor sebacee și foliculului pilos. Astfel, glandele sebacee distribuite preponderent la nivelul feței, în zona superioară a spatelui și pe piept, sunt dependente de stimularea androgenilor pentru secreția de sebum; la pubertate, glandele se măresc și secreția de sebum în exces reprezintă un factor favorizant în apariția acneei puberale.

Capitolul al IX-lea

Sistemul glandelor cu secreție internă

Glandele cu secreție internă sau endocrine (*glandulae sine ductibus*) (*endo*-înăuntru, *crino*-secret), cu unele excepții, sunt formate din țesut epitelial și se caracterizează de obicei prin dimensiuni reduse: majoritatea lor cântăresc câteva grame sau porțiuni de gram. Vascularizația abundentă, caracteristică pentru aceste glande, condiționează intensitatea funcțiunii lor și înlesnește pătrunderea hormonilor în sânge. Glandele au nervi vegetativi.

La animalele inferioare hormonii reglează activitatea organelor și procesele vitale. În procesul evoluției această funcție a trecut la sistemul nervos. La animalele superioare și om activitatea organelor endocrine este controlată complet de sistemul nervos central. Totodată, însă, hormonii influențează asupra terminațiunilor nervoase receptoare, precum și asupra centrilor nervoși. De-aceea sistemul glandelor endocrine funcționează în strânsă legătură reciprocă cu sistemul nervos și participă la reglarea neuro-umorală a funcțiunii organelor.

De obicei glandele endocrine se împart în:

- *Glande de origine branhială* (glande derivate de la entoderm, dezvoltându-se din tapetul epitelial al intestinului faringian) – tiroida, paratiroidale, timusul și partea anterioară a hipofizei;

- *Neurogene* (glande derivate de la ectoderm, de la porțiunea anterioară a tubului neural) – partea posterioară a hipofizei și epifiza;

- *Glandele cromafine* (glande derivate din ectoderm, din compartimentul simpatic al sistemului nervos) – paraganglionii și glandele suprarenale;

- *Glandele derivate de la mezoderm* – sistemul interrenal, substanța corticală a suprarenalelor și celulele interstițiale ale glandelor sexuale.

Glanda tiroidă. *Glanda tiroidă* (*glandula thyroidea*) (fig. 162, 180) este un organ nepereche de culoare gălbuie-roz, cu o consistență moale, cântărind 18 – 30 gr, având doi lobi de formă ovală, ce se dispun de o parte și de alta a laringelui și traheii, uniți printr-un istm; în 50 – 60% din cazuri, o prelungire, lobul piramidal, se întinde înspre osul hioid. Are o capsulă proprie ce trimite prelungiri în interiorul glandei. Ea este învelită într-o dedublare a fasciei cervicale mijlocii, aderentă de trahee, teaca vasculonervoasă în care se află artera carotidă, vena jugulară și nervul vag. Anterior, glanda vine în raport cu mușchii subhioidieni. Între capsula proprie și capsula fibroasă,

dependentă a fasciei cervicale mijlocii, se află posterior, glandele paratiroide. Irigația arterială este asigurată de arterele tiroidiene superioară și inferioară; venele se deschid în venele jugulare și trunchiul venos brahiocefalic stâng. Limfaticele merg în ganglionii cervicali profunzi și pretraheali. Inervația este dată de ramuri din nervii laringieni superior și inferior și din cei trei ganglioni simpatici cervicali.

Glanda tiroidă produce doi hormoni principali, tiroxina și tironina, care stimulează metabolismul general, influențează asupra termoreglării organismului, stimulează la copii creșterea scheletului, influențează asupra compoziției sângelui și intensifică excitabilitatea sistemului nervos.

Hormonii sunt depozitați în foliculi, unde sunt legați de o proteină, formând tiroglobulinele. Pentru elaborarea hormonilor e nevoie de iod, care este furnizat prin alimentație.

De asemenea, tiroida produce calcitonina, antagonist al hormonului paratiroidian, ce scade pragul calcemiei și stimulează osteogeneza.

Glanda este alcătuită din foliculi sferici și canale producătoare de tiroxină, înconjurate de țesut conjunctiv lax. Foliculii sunt tapisați de un epiteliu unistratificat, plat sau prismatic înalt; cavitatea foliculară e plină de coloid omogen (ea conține hormonul tiroxina). Între foliculi, în țesutul conjunctiv se află grupe de celule clare – celulele C parafoliculare, producătoare de calcitonină.

Frigul și întinericul stimulează tiroida; căldura și lumina o inhibă. Glanda crește în volum la pubertate și la naștere și diminuează cu vârsta sau în caz de malnutriție. La femei tiroida este relativ ceva mai mare.

La embrion glanda tiroidă se dezvoltă din mugurele epitelial nepereche al peretelui ventral al intestinului cefalic. Când mugurele se detașează, în locul său (mai târziu acesta constituie rădăcina limbii) rămâne gaura oarbă.

Glandele paratiroide (fig. 285). *Glandele paratiroide (glandulae parathyroideae)*, sau corpusculii epiteliali, se dezvoltă din recesele branhiiale III și IV. Sunt cele mai mici glande cu secreție internă, având greutatea de aproximativ 0,05 gr fiecare. În număr de 4, două superioare și două inferioare, se află pe fața posterioară a fiecăruia din lobi laterali ai glandei tiroide, în interiorul capsulei fibroase,

dependență a fasciei cervicale mijlocii.

Hormonul paratiroidian – parathormonul – reglează metabolismul calciului și fosforului; stimulează osteoclastele și distrucția țesutului osos. Hiperfuncția glandei duce la asimilarea catabolismului osos, creșterea calcemiei, depunere de ia în pereții vaselor, apariția calculilor renali. Hipofuncția duce la hiperexcitabilitate neuromusculară, scăderea calcemiei, crampe musculare, tetanie.

Timusul (thymus) (fig. 232)

Timusul apare la embrion din muguri epiteliali pereche, situați lângă locurile unde se formează glandele paratiroide. Având în vedere complexitatea funcționalității cât și faptul că mai persistă încă multe necunoscute în descifrarea acțiunilor pe care le are în organism, timusul este considerat atât organ limfoid, cu rol major în imunitate, fapt pentru care am prezentat o serie de date la capitolele respective, cât și glandă endocrină, precum și funcții metabolice.

Situat în etajul superior al mediastinului are formă variabilă, fiind alcătuit din doi lobi inegali, drept și stâng, care se unesc în porțiunea lor mijlocie dând aspectul literei H.

Are raporturi, în mediastin, anterior, cu sternul și primele 4 – 5 perechi de cartilaje costale, posterior dinspre superior înspre inferior, cu venele cefalice, vena cavă superioară, arcul aortic, aorta ascendentă, trunchiul pulmonar, inima și pericardul, iar lateral cu pleurele mediastinului și cei doi nervi frenici. În condiții de dezvoltare maximă, de la nou-născut, până la 12 – 15 ani, ajunge și în regiunea cervicală, contactând raporturi, anterior, cu mușchii subhioidieni, posterior cu traheea, iar lateral cu pachetul vasuculonervos (artera carotidă comună, nervul vag și vena jugulară internă).

Timusul involuează odată cu intrarea în acțiune a gonadelor, dar poate uneori persista în statusul timicolimfatic și poate da naștere unor accidente de tip stop cardiac (în condiții uneori de stress minim sau ca urmare a anesteziei generale; în acest caz se impune excizia timusului (timectomie).

Vascularizația și inervația. Irigația arterială este reprezentată de ramuri din artera tiroidiană inferioară, trunchiul brahiocefalic, subclavia stângă și artera toracică internă.

Venele sunt satelite arterelor, ele fiind tributare venei brahiocefalice stângi.

Drenajul limfatic se face în limfonodulii parasternali, jugulari inferiori și bronhomediastinali, pentru ca apoi, în majoritate, să ajungă în duetul toracic.

Inervația este asigurată prin ramuri din nervul vag, lanțul simpatic cervicotoracic și nervul frenic.

În afara acestui rol imunitar, timusul are și acțiuni hormonale.

Astfel, au fost descoperiți hormonii polipeptidici secretați de timus, respectiv timozina și timina. De asemenea, prin cercetările academicianului Ștefan Milcu a fost evidențiată timosterina, singurul hormon timic cu structură steroidică, aceasta constituind o prioritate pe plan mondial.

Acești hormoni, atât cei polipeptidici cât și steroidul, au acțiuni comune, dintre care cele mai importante sunt următoarele: stimulează imunitatea, sunt radioprotectori, antitumoralii și au o acțiune anabolică foarte complexă favorizând procesele de creștere și dezvoltare.

HIPOFIZA. *Hipofiza* (*hypophysis*) (fig. 247) este situată sub baza creierului în șaua turcească a osului sfenoid al craniului. Ea este un organ nepereche cu greutatea de sub un gram, format din lobul posterior, lobul mijlociu și cel anterior, ale căror limite se văd clar în secțiune sagitală. Se dezvoltă din două primordii – epiteliul faringian, care dă naștere adenohipofizei (lobul anterior) și epiteliul diencefalic, din care se dezvoltă neurohipofiza (lobul posterior). Potrivit originii, lobul anterior este format din țesut reticular, în trabeculele căruia sunt multe celule glandulare, iar cel posterior – din neuroglie. Lobul mijlociu este redus la om până la o fâșie îngustă; el este constituit din celule, ce formează cavități microscopice pline cu un lichid coloidal.

Lobul anterior secretă câțiva hormoni. Din ei face parte hormonul creșterii; dacă secreția acestui hormon în copilărie este insuficientă, oamenii rămân pitici, iar secreția sa prea îmbelșugată duce la gigantism. Tumorile glandei la maturi, în legătură cu secreția hormonală prea mare, are ca urmare boala numită acromegalie (creștere exagerată a mandibulei a scheletului mâinii și labei piciorului). Un alt hormon – prolactina – intensifică secreția glandelor mamare; ceilalți grăbesc maturizarea celulelor sexuale, stimulează funcția glandei tiroide și a celor suprarenale.

Lobul posterior produce pituitrina, acțiunea variată a căreia se manifestă în creșterea tensiunii sangvine, contracția musculaturii netede, în special a uterului, și în reglarea funcțiunii rinichilor.

Vascularizația hipofizei este înfăptuită de arterele hipofizare anterioare și posterioare – ramuri ale arterei carotide interne. Venele hipofizare drenează sângele din lobul posterior, în sinusul cavernos și în vena celebri magna din lobul anterior.

Vasele limfatice se varsă în spațiul subarahnoidal.

Inervația este înfăptuită de plexurile nervoase a *pia mater*.

Epifiza s-au glanda pineală (*corpus pineale seu epiphysis celebri*) (fig. 240) este o formațiune nepereche, cu greutatea de aproximativ 0,2 g, situată deasupra colicuilor cvadrigemeni superiori.

Glanda provine din bombarea tavanului ventriculului III al creierului și ajunge la cea mai mare dezvoltare în frageda copilărie. De la 7 ani celulele glandulare ale organului încep să fie înlocuite prin țesut conjunctiv, în care mai târziu se depun săruri de calciu. Printr-o tijă, numită habenula, ea rămâne unită cu encefalul. Filogenetic, este un vestigiu al ochiului pineal al reptilelor, organ fotosensibil.

Structural este constituită din vase, țesut conjunctiv și insule parenchimatoase dispuse în lobuli.

Principalul hormon epifizar este melatonina, descoperită de Lebner (1958), care circulă în plasmă legat de o albumină, fiind captat de hipotalamus și gonade și catabolizat în telencefal și ficat. Echipamentul enzimatic necesar transformării serotoninei N-acetil serotonină nu este unic epifizar, dar acțiunea hidroxi – indolinetil – transferazei – necesară transformării N-acetil serotoninei în melatonină – este specific epifizară. Epifiza mai conține hormon luteinizat, tireotiozină, hormon antidiuretic, neurofizine I și II, leucinenkefalină, argentină – vasotocină, arginină – vasopresină.

De asemenea, acad. Șt. M. Milcu și colab. au descoperit un hormon hipogliceminant al epifizei numit pinealină. Acesta și melatonina scad fixarea iodului în tiroidă și reduc acțiunea stimulantă a TSH.

Acțiunile hormonilor epifizari sunt multiple:

- Acțiune depresivă asupra tiroidei, melatonina diminuând fixarea intrațiroidiană a iodului 131, inhibând și TSH;

- Acțiune negativă asupra corticosuprarenalei diminuând secreția de aldosteron și corticosteron;

- Asupra gonadelor: acțiune modulatorie fotoperiodică; acțiune negativă, melatonina fiind antigonadotrofică (întârzie apariția pubertății);

— Acțiune modulatorie asupra sistemului monoaminergic, de veghe și somn.

Glandele suprarenale (*glandulae suprarenales*) (fig. 204) sunt niște organe pereche, plate, de culoare gălbuie, situate deasupra polului superior al fiecărui rinichi, cea dreaptă triunghiulară și cea stângă semilunară. Au trei fețe, una anterioară (*facies anterior*), alta posterioară (*facies posterior*) și alta bazală (*facies renalis*), care este în raport cu rinichiul. Aceste glande au lungimea până la 5 cm și cântăresc de la 7 până la 20 g. Ele sunt formate din substanță corticală și medulară de origine diferită. Substanța medulară ocupă părțile profunde ale glandei și-i formată din țesut cromafin, iar cea corticală provine din mezoteliul celomului (în regiunea dintre rinichi) și face parte din așa numitul sistem interrenal. În acest sistem intră și corpurile interrenale, care se întâlnesc ca niște formații foarte mici pe peretele posterior al abdomenului în jurul aortei, rinichilor și organelor vecine cu ei, iar cu vârsta se reduce parțial. Substanța corticală a suprarenalelor apare la embrion mai înainte și independent de ce-a medulară.

Glanda suprarenală dreaptă este situată mai jos, la nivelul vertebrei T12, în timp ce stânga se află la nivelul vertebrei T11 (*regio suprarenalis*).

Amândouă sunt situate în loja suprarenală, delimitată de fascia perirenală. Sunt fixate puternic prin pedunculii vasculonervoși și prin legăturile conjunctive cu mușchiul diafragm și cu ficatul.

Corticala glandei suprarenale (*cortex*) este formată din celule dispuse în cordoane și prezintă trei zone: glomerulară, cu celule cu aspect de structuri neregulate, fasciculară și reticulară. Medulară (*medulla*) este formată din celule cromafine, care se colorează în brun sau galben de către sărurile cromice, între care se găsesc capilare sinusoide, fibre nervoase simpatice și chiar celule nervoase simpatice.

Substanța medulară a suprarenalelor produce adrenalina și noradrenalina ca și paraganglionii – hormoni ce pot fi obținuți și pe cale sintetică. Stimulează puternic activitatea cordului, determină vasoconstricția la nivelul tegumentului, mucoaselor și viscerelor și vasodilatarea coronarelor, inhibă musculatura bronhiilor, provocând bronhodilatația, inhibă mișcările peristaltice ale intestinului, provoacă contractarea mușchilor dilatatori ai pupilei, ai firelor de păr, al uterului gravid, căilor urinare și biliare etc., influențează musculatura striată,

ridicându-i capacitatea de muncă, sub influența adrenalinei glicogenul hepatic sau muscular se transformă în glucoză (glicogenoliză), au un efect antiinsulinic. Noradrenalina se găsește în toate organele și este mediatorul chimic al sistemului nervos simpatic.

Substanța corticală produce o serie de hormoni, dintre care cel mai studiat este corticosteronul. Acești hormoni contribuie la neutralizarea produselor toxice ale metabolismului.

Glandele sunt imens vascularizate și inervate, dată fiind importanța lor funcțională.

Irigația arterială este asigurată de cele trei artere suprarenale, dintre care, artera suprarenală superioară (a. suprarenalis superior) este ram din artera diafragmatică inferioară, artera suprarenală medie este ram direct din aortă, iar arterele suprarenale inferioare iau naștere din artera renală.

Venele drenează în vena centrală (v. centralis), care se varsă la dreapta, în vena cavă inferioară, iar la stânga, în vena renală stângă.

Limfaticele suprarenalelor drenează în limfonodulii lombo-aortici, anastomozându-se cu limfaticele renale și pleurale.

Inervația este dată de un bogat plex suprarenal, derivat din plexul celiac, care formează un pedicul nervos medial (solar), având o componentă simpatică și alta parasimpatică. La suprarenale vin și ramuri din nervii splanhnici, care formează un pedicul nervos posterior, alcătuit din ultimii 6 ganglioni ai trunchiului simpatic toracic.

Paraganglionii

Se numesc paraganglioni masele de celule epiteliale ce se dispun în apropierea nervilor. Se deosebesc paraganglionii simpatici, anexați fibrelor simpatice și paraganglioni parasimpatici, anexați fibrelor parasimpatice.

Paraganglionii simpatici sunt mici glande endocrine ce produc adrenalină și noradrenalină; se dezvoltă din mugurii simpatici ai crestei neurale; au o structură și afinități tinctoriale identice cu cele ale medulosuprarenalei; se mai numesc „grupe cromafine celulare extramedulare”; se găsesc mai numeroși în spațiul retroperitoneal; există un paraganglion aortic abdominal mai voluminos în apropierea originii arterei mezenterice inferioare (*paraganglion aorticum abdominale* – Zuckerkandl).

Paraganglionii parasimpatici, anexați nervilor glosfaringian

(IX) și vag (X), respectiv glomerulul carotidian (*glomus caroticum*) și glomerulul aortic (*glomus aorticum*), sunt chemoreceptori care au rol în reglarea respirației și circulației; termenul de paraganglion parasimpatic este mai puțin uzitat. La nivelul acestor paraganglioni se eliberează acetilcolina.

Pancreasul endocrin

În interiorul pancreasului, glanda exo-endocrină există 0,5 – 1,5 milioane de insule pancreatice (Langerhans), repartizate în întreg organul, constituind pancreasul endocrin.

O asemenea insulă are 100 – 150 (microni), celulele dispunându-se în grupe sau în benzi. Există 3 categorii de celule:

a) celule A, producătoare de glucagon, în procent de cca. 20%;
b) Celule B, producătoare de insulină. Diabetul zaharat se caracterizează prin tulburarea echilibrului între celulele A și B în favoarea celulelor A, antagonismul glucagon – insulină tulburându-se în favoarea glicogenolizei; c) celule D, rare, întunecate, care produc somatostatina, ce influențează hipotalamusul ca un factor inhibitor și exercită, de asemenea, o acțiune inhibitoare locală în pancreas. Insulele pancreatice sunt traversate de capilare largi care drenează direct în trunchiurile venoase mai importante; fibrele nervoase amielinice sunt prezente.

Menționăm, că insulina favorizează sinteza glicogenului în ficat și scade glicemia, iar glucagonul antrenează glicogenoliza în ficat și crește glicemia. Glucagonul este de asemenea un puternic stimulator al genezei ureii.

Gonadele

Ovarul (fig. 187). Este glanda sexula A feminină pereche, exo-endocrină, care, sub raport endocrin, se implică în ciclul sexual al femeii, alături de hipotalamus și hipofiză, hipotalamusul acționând asupra hipofizei, aceasta asupra ovarului, iar ovarul asupra mucoasei uterine și altor structuri.

În acest ciclu distingem următoarele faze:

— Faza de descuamare și regenerare (zilele 1 – 4), în care hipofiza prezintă o creștere moderată a producției de LH și FSH, ce influențează ovarul, la nivelul ovarului, corpul galben din ciclul precedent involuează, iar secreția de progesteron scade; începe producția de estrogeni de către celulele tecii interne a foliculului în creștere și influențează mucoasa uterină;

— Faza de proliferare (estrogenică) între zilele 5 – 15; în hipofiză nivelul LH rămâne constant, FSH diminuează (în jurul zilei a 15-a, un vârf urcător de producție de LH și FSH). FSH stimulează maturitatea foliculară, LH stimulează producția de estrogeni. Vârful de LH (important în jurul zilei 15-a) e urmat imediat de ovulație. Creșterea estrogenilor, prin retroacțiune, scade producția hormonilor hipofizari și, totodată, influențează mucoasa uterină;

— Faza de secreție (luteinică), între zilele 15 – 28; la nivelul hipofizei vârfurile de producție de LH și FSH diminuează pentru a crește în jurul zilei 28. LH determină transformarea în ovar al foliculului gol în corp galben, în timp ce producția de estrogeni rămâne constantă și declanșează secreția progesteronului de către corpul galben; maturarea și procesul de ovulație al altor foliculi sunt oprite. De asemenea, nivelul ridicat de progesteron inhibă gonadotrofinele hipofizare. În jurul zilei a 22-a în lipsa fecundației, corpul galben începe să involueze și corolar, și secreția de progesteron. Nivelul scăzut de progesteron, la sfârșitul ciclului, stimulează producerea de FSH. În sarcină, trofoblastul produce gonadotrofine corionice, secreția de progesteron se continuă, corpul galben se conservă.

Funcția hormonului foliculostimulator (FSH) este de a stimula creșterea foliculului ovarian. FSH stimulează mitoza celulelor granuloase și transformarea stromei înconjurătoare într-un strat de celule theca.

Spre deosebire de FSH, hormonul luteinizant (LH) are o acțiune mult mai variată. El acționează sinergic cu FSH în producerea maturății foliculare și a secreției de estrogeni.

Cel mai important estrogen secretat de ovar este estradiolul. Este secretată și estronă; activitatea biologică a acesteia este mai redusă decât a estradiolului. Activitățile biologice importante ale estrogenilor sunt următoarele: 1) stimularea creșterii miometrului și endometriului; 2) menținerea structurii mucoasei vaginale și a pH-ului vaginal acid; 3) stimularea glandelor cervicale în vederea secreției unor cantități abundente de mucus vâscos; 4) stimularea creșterii și dezvoltării glandelor mamare; 5) depunerea de grăsime subcutanată, ceea ce duce la un aspect feminin caracteristic; 6) sensibilizarea ovarelor la gonadotrofine și 7) întârzierea creșterii liniare a corpului în asociere cu facilitatea maturării cartilajelor epifizare.

Estradiolul și estrona sunt sintetizați în ovar din steroizi cu 19

atomi de carbon. Calea de biosinteză până la androstenedion și testosteron este în esență aceeași ca în testicul.

Progestinele. Denumirea de progestină s-a dat inițial extractului brut de corp galben, care poate pregăti și menține un endometru secretor în ultima jumătate a ciclului de reproducere și în timpul sarcinii. Progesteronul este principiul cel mai activ al acestor extracte. Hormonii care au o activitate progestativă sunt denumiți progestine sau gestagene.

Acțiunile biologice ale progesteronului și ale altor gestagene sunt: 1) antagonizarea efectului de stimulare a creșterii exercitat de estrogen asupra endometrului și transformarea acestui organ cu proliferare rapidă într-o structură secretorie capabilă să mențină un blastocit implantat; 2) transformarea mucusului cervical dintr-un lichid foarte vâscos într-un lichid nevâscos; stimularea creșterii și dezvoltării glandei mamare și 4) inhibarea motilității uterine.

În cursul ciclului de reproducere și în primul trimestru al sarcinii, progesteronul este secretat aproape exclusiv de corpul galben. În ultimele două trimestre ale sarcinii, această funcție este asumată de placentă. Suprarenala, de asemenea, secretă o cantitate mică de progesteron. În toate aceste organe, progesteronul este sintetizat din colesterol și pregnenolon.

Testiculul (fig. 181). Este glanda sexuală, pereche, exoendocrină, masculină. Celulele interstițiale (Leydig) din constituția sa produc hormonii sexuali masculini androgeni. Aceste celule se dispun în grupe în țesutul conjunctiv lax dintre tuburile seminifere, în jurul vaselor sangvine. Ele produc și o cantitate scăzută de hormoni estrogeni.

Testosteronul și alți androgeni exercită o oarecare acțiune biologică asupra fiecărui țesut din corp. Funcțiile lor mai importante sunt următoarele: 1) stimularea diferențierii canalelor Wolff, organelor genitale externe și hipotalamusului la făt; 2) producerea creșterii liniare a corpului, a retenției de azot și a dezvoltării musculare la adolescent; 3) stimularea maturăției la adult a organelor genitale externe și a organelor sexuale secundare, incluzând penisul, scrotul, prostata și veziculele seminale; 4) producerea unei voci de tonalitate joasă, ca urmare a dezvoltării laringelui și a îngroșării coardelor vocale; 5) stimularea creșterii bărbii, părului axilar și părului pubian și provocarea căderii temporare a părului și alopeciei, și 6) provocarea unui compartiment agresiv și facilitarea libidoului și

potenției sexuale. Pe lângă aceste răspunsuri fiziologice bine cunoscute, androgenii stimulează sau suprimă proteine selective în multe organe, de exemplu, în ficat, rinichi și glandele salivare.

Estrona și estradiolul sunt doi dintre cei mai importanți estrogeni sangvini la bărbat. După orhi-tectomie, nivelurile acestor doi estrogeni scad. Aceste observații sugerează că testiculul secretă amândoi acești steroizi estrogeni.

Androgenii, în afară de acțiunea lor locală, respectiv, maturarea spermatozoizilor, favorizează dezvoltarea organelor genitale și a caracterelor sexuale secundare masculine. Celulele interstițiale sunt stimulate de LH, iar maturarea spermatozoizilor e influențată pozitiv de FSH hipofizar.

ANALIZATORII

Noțiuni generale despre analizatori și organele de simț

Marele savant rus I.M. Secenov a introdus în fiziologie noțiunea de analizatori. Mai târziu ea a fost dezvoltată și fundamentată în mod experimental de I.P. Pavlov. *Analizatorul* constă din: 1) receptor, care recepționează schimbările ce au loc în mediul extern și mediul intern; 2) segmentul conductor, format din neuroni senzitivi și toți neuronii intercalari ascendenți și 3) segmentul central, care se află în scoarța emisferelor mari. Conform acestei concepții, organele de simț și receptorii lor sunt o porțiune preferică a diferitelor analizatori ai organismului. Excitațiile, recepționate de ei ajung la creier, unde sunt supuși unei analize și sinteze foarte fine și complexe în scoarța emisferelor mari. Această scoarță are cea mai superioară organizație la om, datorită cărui fapt organismul lui posedă cea mai perfectă legătură cu mediul extern.

Analizatorul cuprinde numai o parte a arcului reflex. De la el excitația se transmite prin neuronii intercalari spre neuronul motor.

Analizatorul vizual

Analizatorul vizual este format din organul văzului (receptorul segmentului periferic), reprezentat de globul ocular cu toate anexele sale, calea de conducere sau segmentul intermediar și segmentul cortical de proiecție (segmentul central).

Ontogeneza ochiului. Aparatul receptor al ochiului – retina și nervul optic – se dezvoltă sub formă de excrescență a tubului cerebral. În stadiul timpuriu al embriogenezei, din pereții laterali ai creierului intermediar se formează două vezicule oculare. Ele se întind spre

ectodermul capului, locul lor de unire cu vezicula cerebrală se îngustează, transformându-se mai târziu în nervul optic, iar după aceea – în tractul optic. Peretele anterior îngroșat al veziculei oculare ce invaginează treptat înăuntru, datorită cărui fapt apare calicele ocular cu pereții dubli. Din calicele ocular se dezvoltă retina, cu stratul ei optic intern și pigmentar extern. În locul de contact al veziculei oculare cu ectodermul, acesta formează o îngroșare, care, diferențiindu-se, se transformă în cristalinel. Dinapoi cristalinelui, mai ales din elemente gliale (de sprijin) ale foiței interne a calicelui ocular, se dezvoltă corpul vitros. Din mezenchimul care înconjoară calicele ocular se dezvoltă învelișurile vascular și fibros ale globului ocular.

Ochiul sau organul văzului (*oculus, gr. ophthalmos*)

Organul vederii se află în regiunea orbitală, constituită din cele două cavități orbitare (*cavum orbitaie*). Ochiul este un organ pereche, format din: globul ocular și organele anexe ale globului ocular (fig. 286, 287).

Bulbul ocular (*bulbus oculi*)

Are forma unei sfere „legate” cu nervul optic. Este alcătuit din trei tunici concentrice, cu o parte anterioară mai proeminentă și conține mediile transparente ale ochiului, tensiunea acestora este necesară vederii și dă bulbului o fermitate care poate fi apreciată și măsurată clinic. În unele cazuri globul ocular poate fi mai alungit, fapt ce determină starea de miopie; dacă axul anteroposterior al globului ocular este, dimpotrivă, mai scurt, se produce hipermetropia.

Bulbul ocular ocupă partea anterioară a orbitei și este puțin mai apropiat de peretele ei lateral. Axele celor doi ochi sunt aproape paralele, în timp ce ale orbitelor diverg în mod net; axul globului ocular nu coincide cu cel al orbitei.

Peretele bulbului ocular este format din afară-înăuntru, din cele trei tunici:

- O tunică fibroasă, formată din sclerotică și corneă;
- O tunică vasculară, alcătuită din coroidă, corp ciliar și iris și
- O tunică nervoasă, constituită din retina optică (*pars optica retinae*) și cea oarbă (*pars caeca retinae*).

Conținutul lui este reprezentat prin mediile transparente: cornea, umoarea apoasă, cristalinel și corpul vitros.

Tunica fibroasă (sclerotica) (*tunica fibrosa bulbi*)

Sclerotica (*sclera*) este membrana conjunctivă externă, fibroasă,

rezistentă, groasă, inextensibilă, a bulbului ocular. Ea este omoloaga durei mater, deoarece globul ocular, cum să menționat mai sus este considerat, din punct de vedere al genezei sale, un diverticul specializat al diencefalului. Schematic, sclerotică reprezintă cele 5/6 posterioare ale unei sfere. Este albă la exterior și brună la interior datorită unui strat pigmentar (*lamina fusca sclerae*), care o unește de tunica vasculară. La suprafață este în raport cu mușchii motori ai globului ocular și cu capsula lui Tenon (*vagina bulbi*). Ea prezintă numeroase orificii.

a) La polul posterior se găsesc orificiile nervului optic, o lamă ciuruită, străbătută de axonii celulelor ganglionare, care formează nervul optic. Orificiile se găsesc la 3 mm medial de polul posterior al ochiului. Prin această așezare este evitată superpoziția emergenței nervului optic (papila optică) cu zona cea mai sensibilă a retinei (*macula lutea*), care se găsește la capătul posterior al axului vizual. În jurul acestui orificiu principal se găsesc orificiile arterelor și nervilor ciliari posteriori.

b) Puțin posterior de planul frontal mijlociu, numit ecuator, patru orificii dau trecere venelor vorticoase (vene ale coroidei).

c) La polul anterior al bulbului ocular se găsește deschiderea corneană, orificiul mare unde este așezată cornea; în jur sunt dispuse micile orificii ale arterelor și venelor ciliare anterioare.

Corneea. Este o porțiune transparentă încadrată în sclerotică întregind șesimea ei anterioară. Corneea proemină anterior, raza curburii sale fiind mai mică (8 mm) decât a scleroticeii (ale cărei raze sunt de circa 12 mm); neregularitățile ei de curbura contribuie la producerea astigmatismului. Fața posterioară a corneei delimitează camera anterioară a globului ocular, care conține umoarea apoasă.

Corneea nu este vascularizată, dar este bogat inervată de către nervii ciliari; în cursul anesteziei generale sensibilitatea sa dispare ultima.

Limbul cornean (*limbus corneae*) este zona de unire a corneei cu sclerotică; tunica vasculară aderă aici de partea profundă. Fibre conjunctivo-elastice se organizează într-un ligament pectinat al unghiului irido-corneean, care se prelungește posterior prin mușchiul ciliar și prin periferia irisului.

Un canal inelar fără perete propriu este săpat în jurul limbului; este sinusul venos al scleroticeii (*sinus venosus sclerae*) sau canalul

Schlemm.

Corneea este structurată din 5 straturi: epiteliul pavimentos stratificat, care continuă epiteliul conjunctivei bulbare, lama limitantă interioară, substanța proprie, lama limitantă posterioară și endoteliul camerei anterioare oculare.

Tunica vasculară (*tunica vasculosa bulbi*)

O membrană musculo-vasculară dublează în interior membrana fibroasă. Ea aderă de fața profundă a scleroticei, dar rămâne la distanță de corneea. Cuprinde dinapoi-înainte: coroida, corpul ciliar și irisul numite, uneori, toate la un loc, tractul aveal.

Coroida (*choroidea*). Interpusă între sclerotică și retină, ea ocupă cele două treimi posterioare ale globului ocular. Omoloagă a piei mater, are în mod esențial structură vasculară. Vasele (arterele ciliare scurte posterioare) străbat *lamina fusca* pentru a ajunge la ea. Suprafața internă, netedă, pigmentată, corespunde retinei fără să adere la ea. Posterior, coroida este străbătută de nervul optic. Anterior se continuă cu porțiunea ciliară; o linie circulară neregulată, numită *ora serrata*, delimitează aceste două porțiuni ale tunicii vasculare.

Corpul ciliar (*corpus ciliare*). Seamănă cu un inel turtit care, pe secțiunea transversală, are formă triunghiulară și este situat înaintea ecuatorului globului ocular, între ora serrata și iris. Fața externă cuprinde două segmente: unul anterior, format de procesele ciliare (*processus ciliares*), altul posterior, constituit de *orbiculus ciliaris*. Procesele ciliare sunt ghemuri vasculare dependente de arterele ciliare lungi, conținute în țesut conjunctiv lax și se dispune sub forma unei coroane ciliare. Orbiculus ciliaris este o zonă plisată, concentrică, ce urmează coroanei ciliare. Mușchiul ciliar (*m. ciliaris*) ocupă partea externă a corpului ciliar și se inseră pe capătul anterior al scleroticii; cuprinde fibre circulare și fibre meridionale, antero-posterioare, care se continuă cu fibre radiare. Mușchiul ciliar este bogat innervat și, prin acțiunea sa, este mușchiul acomodării la apropiere și distanță, acționând asupra zonulei lui Zinn și, prin ea, asupra cristalinului.

Irisul (*iris*). Se prezintă ca o diafragmă verticală, circulară, care reglează cantitatea de lumină ce pătrunde în bulbul ocular. Este ușor concav posterior și prezintă, în centru, un orificiu numit pupilă (*pupilla*).

Circumferința mare a irisului se continuă, la nivelul limbului corneean și al ligamentului pectinat (*lig. pectinatum anguli*

irido-cornealis), cu corpul ciliar. Fața sa posterioară este neagră și privește fața anterioară a cristalinului. Fața anterioară a irisului prezintă proeminențe radiare; culoarea sa variază individual după cantitatea de pigment conținută în celulele sale. Irisul se scaldă în umoarea apoasă și împarte spațiul care conține acest lichid într-o cameră anterioară și una posterioară. El conține fibre musculare care alcătuiesc un mușchi circular, sfincter al pupilei (*m. sphincter pupillae*) și un mușchi radiar, dilatator al pupilei (*m. dilatator pupillae*). Este vascularizat de arterele ciliare lungi și ciliare anterioare, care formează la periferia irisului un mare cerc arterial (*circulus arteriosus iridis major*). Irisul este inervat de nervii ciliari scurți, ramuri din ganglionul ciliar (sau oftalmic) și de nervii ciliari lungi, ramuri ale nervului nazal. Natura influxului luminos sau distanța de obiectul privit provoacă, pe cale reflexă, contracția sau relaxarea mușchilor irisului, reflex căutat frecvent în cadrul examenului clinic.

Tunica nervoasă (retina) (*Tunica interna bulbi*)

Este formată din retină, care este partea principală, din punct de vedere funcțional, a globului ocular și este totodată cea mai profundă. Se întinde de la nervul optic până la pupilă și este împărțită în trei segmente:

- Partea optică a retinei (*pars optica*), până la *ora serrata*;
- Partea ciliară (*pars ciliaris*), până la iris;
- Partea iriană (*pars indica*), până la pupilă. *Pars caeca retinae*

Retina optică este aparatul de recepție a excitațiilor vizuale. Este situată posterior, în raport cu coroida și fără să adere de ea.

Retina vizuală se întinde de la punctul de intrare a nervului optic în globul ocular, până aproape de corpul ciliar, unde se termină printr-o margine bine delimitată, vizibilă cu ochiul liber, numită *ora serrata* (margine dințată). Retina vizuală prezintă o regiune mică, numită pata galbenă (*macula lutea*), adaptată pentru vederea precisă a obiectelor.

Retina vizuală este o membrană a cărei grosime se micșorează dinapoi-înainte; de la 350 microni (μ), cât are în vecinătatea pupilei, grosimea scade la 100 microni (μ) în apropierea de *ora serrata* și este constituită din 10 straturi suprapuse care sunt, dinafară, înăuntru, adică de la coroidă spre corpul vitros, următoarele:

— *Stratul pigmentar*, situat imediat sub coroidă și alcătuit din celule pigmentare;

— *Stratul conurilor și al bastonașelor*, numit și strat striat gros de 50 – 60 micrometri (μ);

— *Limitanta externă*, care este o membrană foarte subțire formată din prelungirile externe ale celulelor nevrogliice (Müller) situate în stratul neuronilor bipolari;

— *Stratul granular extern*, gros de 60 micrometri (μ), format din 5 – 6 rânduri de nucleii care aparțin celulelor vizuale – conuri și bastonașe;

— *Stratul plexiform extern*, format din conexiunile sinaptice dintre celulele vizuale și dendritele neuronilor bipolari;

— *Stratul granular intern*, mai puțin gros decât cel granular extern, alcătuit din nucleii celulelor nervoase bipolare, nucleii celulelor de asociație (celule orizontale și celule amacrine) și nucleii celulelor nevrogliice Müller;

— *Stratul plexiform intern*, rezultat, ca și cel plexiform extern, din conexiunile sinaptice ale celulelor bipolare și multipolare;

— *Stratul neuronilor multipolari*;

— *Stratul fibrelor optice*, format din fibre amielinice dispuse paralel cu suprafața retinei;

— *Limitanta internă*, membrana subțire care limitează retina de corpul vitros, formată din fuziunea prelungirilor interne ale celulelor lui Müller.

Făcând o sinteză, menționăm, că celulele vizuale, senzoriale, cu conuri (7 min) sau cu bastonașe (130 min) (*stratum neuroepitheliale*) sunt în legătură (sinapsă) cu neuronii bipolari ai căii optice; ei se „anastomozează” cu neuronii multipolari (*stratum granulare nervi optici*) ai căror axoni formează nervul optic, aceasta părăsește bulbul ocular trecând în orbită și apoi, prin gaura optică, pătrunde în cutia craniană.

Papila nervului optic (*dispus n. optici*) este o pată clară, circulară, de 1, 5 mm diametru, funcțional oarbă și situată medial de polul posterior al bulbului ocular, răspunde locului de formare a nervului optic și arterei oftalmice, deci hilului vasculo-nervos.

Macula (*macula lutea*) sau pata galbenă este o regiune eliptică de 1, 5*3 mm, situată exact în polul posterior al globului ocular. Ea prezintă o depresiune centrală (*fovea centralis*). Structura retinei este modificată la nivelul maculei: nu se găsesc decât celule cu conuri specializate pentru vederea cea mai precisă și colorată. Impresiile vizuale aici nu suferă difuziune și se fac cele mai precise și clare

imagini („se vede cu toată retina, dar se privește cu macula”).

Două axe perpendiculare una pe alta, ce trec prin maculă, împart retina optică în patru cadrane: supero-medial, infero-medial, ambele formând câmpul nazal (care privește lateral) și supero-lateral și infero-lateral, constituind împreună câmpul temporal (care privește de partea medială sau nazală); razele luminoase se încrucișează.

Retina cilio-iriană (*pars ciliare et pars indica retinae*) e mult mai subțire; ea începe la nivelul *orei serrata* și căptușește fața internă a corpului ciliar și fața posterioară a irisului; nu conține celule vizuale; este retina oarbă (*pars caeca retinae*).

— Porțiunea ciliară a retinei se întinde de la *ora serrata* până la marginea ciliară a irisului; este formată din două straturi de celule epiteliale; stratul extern, pigmentat, ce continuă în această regiune stratul pigmental al retinei vizuale, cel mai intern este alcătuit din celule de susținere modificate și este acoperit pe fața internă de o cuticulă, prelungire a limitantei interne a retinei.

Celulele stratului intern formează un sistem de fibre inextensibile și transparente, care se inseră pe cristalin, în regiunea sa ecuatorială, constituind fibrele zonulei ciliare a lui Zinn (ligamentul de suspensie a cristalinului). În zona proceselor ciliare aceste celule, având proprietăți secretoare, elaborează umoarea apoasă.

Retina iriană este o prelungire a retinei ciliare și tapetează fața posterioară a irisului, fiind formată din două straturi: anterior, constituit din celule mio-epiteliale (mușchiul dilatator al irisului) și altul posterior, pigmentat, format din celule cubice (epiteliul posterior al irisului) pigmentare.

— Vascularizația. Vasele retinei provin dintr-o ramură a arterei oftalmice, numită artera centrală a retinei, care urmează nervul optic; plecând din centrul papilei se divide într-o ramură ascendentă și una descendentă, terminându-se într-o rețea capilară. Trei arteriole, una superioară, una inferioară și alta medială, vascularizează regiunea maculei.

O venă centrală a retinei drenează venulele mai mult sau mai puțin satelite arteriolelor și se varsă în vena oftalmică. Vasele retinei trec în interiorul nervului optic.

Mediile transparente conținute în globul ocular

Umoarea apoasă (*humor aquosus*). Este un lichid incolor, limpede, ocupând camera anterioară a bulbului ocular, între corneea și

cristalin. Irisul împarte acest spațiu în două subcamere: anterioară (*camera anterior bulbi*) și posterioară (*camera posterior bulbi*), ambele comunicând prin orificiul pupilar. Umoarea apoasă este secretată de procesele ciliare și drenată prin sinusul venos irido-cornean al scleroticii (Schlemm).

Cristalinul (*lens*). El are forma unei lentile biconvexe și este situat înapoia irisului și înaintea corpului vitros, în dreptul proceselor ciliare și a mușchiului ciliar. Fața lui posterioară este mai bombată decât cea anterioară. Este învelit de o capsulă (*capsula lentis*), din care poate fi extras operator în caz de opacifiere sau cataractă. Este menținut în poziție de un ligament suspensor (*zonula Zinn*), constituit din fibre transparente, care merg de la fața internă a corpului ciliar la periferia cristalinului pe cristaloidă (*capsula cristalinului*). În repaus, zonula este întinsă și cristalinul reglat pentru vederea la distanță. Când mușchiul ciliar se contractă zonula se relaxează, convexitatea cristalinului crește și e posibilă vederea de aproape; acesta este mecanismul acomodării la distanță. La adulții în vârstă pierderea elasticității cristalinului determină prezbiția, iar pierderea transparenței produce cataracta. Cristalinul nu are nici vase sangvine, nici nervi. Nutriția cristalinului se realizează prin difuziune de la nivelul vaselor proceselor ciliare.

Corpul vitros (*corpus vitreum*). E situat îndărătul cristalinului și al zonulei și apare ca un lichid vâscos și transparent, înconjurat de membrana vitrea. Este deprimat anterior, unde, în foseta hialoidă (*fossa hyaloidea*), primește fața posterioară a cristalinului. Este străbătut uneori, dinapoi-dinainte, de un canal hialoidian (*canalis hyaloideus*), urmă a unei artere hialoide în viața embrionară.

Corpul vitros, pe lângă faptul că reprezintă un mediu refringent, contribuie la menținerea cristalinului în poziția sa și împiedică dezlipirea retinei, având rol și în nutriția acestei tunici nervoase a globului ocular.

Regiunea palpebrală

Este o regiune superficială, care cuprinde pleoapele (superioară, inferioară) și aparatul lacrimal anexat lor.

Pleoapele (*palpebrae*). Sunt pliuri musculo-tegmentare care limitează, prin marginile lor libere, deschizătura palpebrală (*rima palpebrarum*). Ele apără bulbul ocular și, prin mișcările lor, îi umezesc suprafața, împrăștiind secreția glandei lacrimale. Deschiderea și

Închiderea pleoapelor nu este o simplă mișcare de ridicare și coborâre, ci o mișcare de ștergere, orientată medial și mai puternică la pleopa inferioară; această mișcare este posibilă datorită structurii pleoapelor. Fiecare pleopă prezintă o parte oculară sau tarsală, convexă mergând până la marginea liberă și o parte orbitală, care răspunde corpului grăos al orbitei; cele două părți sunt despărțite prin șanțurile palpebrale superior și inferior. Extremitățile pleoapelor formează, reunindu-se, comisurile: comisura palpebrală medială și comisura palpebrală laterală. Marginea liberă prezintă o buză anterioară (*limbus palpebralis anterior*), pe care se află cili și o buză posterioară (*limbus palpebralis posterior*), care delimitează, cu corneea, șanțul lacrimal (*rivus lacrimalis*). Buza anterioară este în continuarea pielii. Buza posterioară prezintă 20 – 30 de orificii ale glandelor lui Meibomius. În pătrimea internă a marginii libere a pleoapelor se găsește o mică proeminentă, papila lacrimală, în vârful căreia se deschide un orificiu, punctul lacrimal. Medial de papilă se află o porțiune lipsită de cili, care delimitează, cu porțiunea opusă a celeilalte pleoape, lacul lacrimal, a cărui porțiune fundică este ocupat de o proeminență, caruncula lacrimală, și de plica semilunară a conjunctivei (a 3-a pleopă, omoloagă membranei nictitante a animalelor).

Pleoapelor li se descriu următoarele planuri stratigrafice: piele, țesut celular subcutanat, strat muscular, tarsul, strat glandular și conjunctiva.

- Pielea este subțire și mobilă pe stratul subiacent.

- Țesutul subcutanat este constituit de un strat subțire de fibre conjunctive, ușor infiltrabil cu sânge, puroi, edem; comunică cu stratul subcutanat al feței și subaponevrotic al calvariei.

- Stratul muscular este format din mușchiul orbicular al pleoapelor și mușchii tarsali.

I. Mușchiul orbicular a pleoapelor (*m. orbicularis oculi*) este un mușchi pielos, concentric la despicătura palpebrală, și cuprinde:

- 1) o porțiune palpebrală (de la un ligament la altul) formată din 4 segmente: marginală preciliară, marginală retrociliară, mușchiul lui Riolan sau porțiunea pretarsală și porțiunea preseptală sau mușchiul tensor al domului lacrimal;

- 2) o porțiune orbitală, periferică, care acoperă marginile superioară și inferioară ale orbitei, fixată pe marginile superioară și inferioară a ligamentului palpebral medial (tendonul direct);

3) o porțiune lacrimală între tendonul frânt al ligamentului palpebral medial și septul orbital posterior (mușchiul lui Horner); se înseră posterior ligamentului palpebral medial și înconjoară canaliculul lacrimal.

II. Mușchii tarsali sau mușchii palpebrali superior și inferior sunt mușchi netezi și orientați vertical. Ei unesc marginile periferice ale porțiunilor tarsale cu tendoanele mușchilor ridicător al pleoapei superioare și drept inferior. Mușchiul tarsal superior, anexat mușchiului ridicător al pleoapei superioare, se fixează pe marginea superioară a tarsului prin porțiunile centrală și medială; el înconjoară regiunea palpebrală a glandei lacrimale prin porțiunea sa laterală. Mușchiul tarsal inferior formează o expansiune, care pleacă de pe mușchiul drept inferior pe tars, până în vecinătatea marginii inferioare a orbitei.

— Stratul fibroelastic este format de tars și septul orbital.

I. Tarsul pleoapelor este reprezentat de două lame fibroase, conjunctive, dense, rezistente, convexe, care ocupă partea oculară a pleoapelor. Extremitățile lor se unesc cu ligamentul palpebral lateral fixat sub sutura fronto-zigomatică și cu ligamentul palpebral medial, care se atașează celor două buze ale șanțului lacrimal (tendon direct interior, tendon reflectat posterior).

II. Septul orbital este un ligament larg, o lamă fibro-conjunctivă, care unește buza posterioară a marginii orbitare cu marginea periferică a tarsului (în afara mușchiului ridicător al pleoapei, pe care septul îl însoțește până la margine).

— Glandele palpebrale (stratul glandular) sunt următoarele:

1) glandele tarsale ale lui Meibomius sunt dezvoltate în regiunea tarsului și se deschid pe marginile libere ale pleoapelor;

2) glandele ciliare ale lui Mall sunt glande sudoripare modificate, situate între cili;

3) glandele sebacee ale lui Zeiss sunt glande sebacee anexate cililor.

— *Conjunctiva (tunica conjunctiva)* este o membrană subțire, lucioasă, transparentă, care pornește de la marginea liberă a pleoapelor, înapoia orificiilor glandelor tarsale, aderă pe fața posterioară a pleoapelor (*tunica conjunctiva palpebrarum*), de unde se reflectă și trece pe fața anterioară a globului ocular (*tunica conjunctiva bulbi*). La locul de răsfrângere formează fornixurile conjunctivale

superior și inferior. Conjunctiva acoperă partea anterioară a scleroticei, fără să adere de ea și pe cea a corneei, de care este nedisociabilă. În unghiul medial al ochiului conjunctiva dă naștere unui pli vertical, fâlciform, cu marginea laterală liberă și concavă; este plica semilunară conjunctivală, care acoperă caruncula lacrimală.

Aparatul lacrimal (*apparatus lacrimalis*) (fig. 288)

Este format de glanda lacrimală și căile lacrimale.

Glanda lacrimală este situată în unghiul lateral și superior al orbitei. Ea secretă lacrimile care umezesc polul anterior al globului ocular. În unghiul medial al ochiului lacrimile se adună în sacul lacrimal și sunt conduse în meatul inferior al foselor nazale prin intermediul căilor lacrimale.

Glanda lacrimală (*glandula lacrimalis*) cuprinde o parte principală, orbitală (*pars orbitalis*) și o pată accesorie, palpebrală (*pars palpebralis*), separate prin tendonul mușchiului ridicător al pleoapei superioare.

— Canalele excretoare (15 - 20) au un traiect ușor oblic antero-inferior și se deschid în fornixul conjunctival superior.

Căile lacrimale. Lacrimile sunt culese de canaliculele lacrimale. Acestea încep la nivelul punctelor lacrimale, situate medial, pe marginea liberă a pleoapelor, punctul inferior fiind puțin mai medial decât cel superior. De aici ele prezintă un traiect curb, aproape în unghi drept. Cele două canale lacrimale sunt cuprinse în partea lacrimală a mușchiului orbicular al pleoapelor și se pot vărsa independent într-un diverticul al sacului lacrimal sau se pot reuni într-un canal comun care se deschide în sac.

Sacul lacrimal (*saccus lacrimalis*) este un rezervor membranos cilindric, orientat oblic inferior și ușor postero-lateral. El este situat în șanțul lacrimal, fiind cuprins între tendonul direct și cel reflectat ale mușchiului orbicular. Extremitatea superioară a sacului (fornixul) este la 1 cm de scripetele mușchiului oblic superior. Din punct de vedere clinic, este important raportul sacului lacrimal cu celulele etmoido-lacrimale, așezate medial.

Canalul nazo-lacrimal (*ductus nasolacrimalis*) continuă inferior sacul lacrimal cu care realizează un întreg morfofuncțional. El este conținut în canalul osos descris mai sus. Orificiul său inferior se deschide la 1 cm înapoia extremității anterioare a meatului inferior.

Regiunea retrobulbară

Este spațiul dintre pereții orbitei posterior de capsula peribulbară. Conține grăsimea retrobulbară (corpul adipos al orbitei) învelită de o fascie conjunctivă (capsula lui Tenon), dependență a capsulei peribulbare. Corpul adipos formează o căptușeală moale și elastică pentru globul ocular, ferindu-l de șocuri.

Pe această fascie se inseră mușchiul orbital, a cărui origine se află în fundul orbitei, în porțiunea laterală a fisurii orbitare superioare. Acțiunea sa constă în comprimarea grăsimii retrobulbare și producerea, în consecință, a exoftalmiei, fiind innervat de ortosimpaticul cervical. Fascia separă corpul adipos de globul ocular. Ea nu este unită prea strâns cu globul ocular; între ele rămâne un spațiu îngust. Datorită acestui spațiu mobilitatea globului ocular nu este limitată.

În regiunea retrobulbară se găsesc, de asemenea, mușchii și formațiunile neurovasculare ale globului ocular.

Mușchii globului ocular

Sunt în număr de 6: patru dreپți: superior (*m. rectus superior*), lateral (*m. rectus lateralis*), medial (*m. rectus medialis*), inferior (*m. rectus inferior*) și 2 oblici: superior (*m. obliquus superior*), și inferior (*m. obliquus inferior*), la care se adaugă mușchiul ridicător al pleoapei superioare (*m. levator palpebrae superior*) întâlnit în regiunea palpebrală.

Acești mușchi prezintă o fascie, prelungire a capsulei palpebrale, aderentă de corpul mușchilor dar, la nivelul tendoanelor ce se inseră pe sclerotică, separată de acestea printr-un țesut conjunctiv lax. Astfel fascia devine asemănătoare unei sinoviale, permițând alunecarea tendoanelor, fapt de mare importanță în operațiile de strabism.

Acțiunea lor poate fi sistematizată astfel:

— Mușchii dreپți trag bulbul ocular fiecare de partea lui, fiind antagoniști; în plus, dreptul superior și cel inferior execută, agonist, mișcări de adducție; oblicii produc împreună abducția bulbului ocular, dar, individual, sunt antagoniști în mișcarea de rotație a lui.

Sectorul conductor și cel central al analizatorului vizual

(fig. 289)

Impresiile vizuale culese de retină, sunt la început, recepționate de celulele cu conuri și cu bastonașe, care nu aparțin propriu-zis căii nervoase, ci sunt celule senzoriale neuroepiteliale.

Calea nervoasă conține, de fapt, trei neuroni, pe care-i prezentăm de la început pentru a înlesni înțelegerea căii optice:

— Primul neuron pune în raport celulele vizuale (cu conuri sau cu bastonașe) cu al doilea neuron. El este neuronul bipolar situat în întregime intraretinian. Ansamblul pericarionilor retinieni bipolari este echivalentul unui ganglion spinal sau cranian senzitiv;

— Al doilea neuron (celulele nervoase multipolare) își are corpul și dendritele tot intraretinian și este echivalentul cornului posterior al măduvei. Axonul neuronului al doilea iese din bulbul ocular în dreptul papilei optice și formează nervul optic (care nu este un nerv propriu-zis, ci un fascicul, deoarece este format de axonii centrali), chiasma și tractul optic. Chiasma optică este o încrucișare a fibrelor nervului optic. La vertebratele inferioare (amfibii, reptile) în compoziția chiasmei intră toate fibrele nervilor optici și de aceea ochiul stâng se mișcă independent de cel drept, câmpurile lor vizuale fiind separate – vederea monoculară. La maimuțe și la om se încrucișează aproape jumătate din fibrele nervilor optici, adică numai cele care pornesc de la părțile orientate spre nas ale ambelor retine. În felul acesta, tractul optic, care urmează chiasma este compus de fibrele nervoase emergente de la neuronii multipolari din partea laterală (temporală) a retinei ipsilaterale (de la globul ocular din partea sa) și din partea medială (nazală) a retinei contrilaterale (de la globul ocular din partea opusă). Aceasta asigură mișcarea coordonată a globurilor oculare și vederea binoculară. După încrucișare fiecare nerv, numit acum *tractul optic*, înconjoară pedunculii cerebrali și se împarte în două rădăcini (fascicule). Unul din aceste fascicule se termină în tuberculii cvadrigemeni superiori unde face sinapsă cu al treilea neuron, ale căror fibre nervoase pornesc spre nucleii trunchiului cerebral situați mai jos, datorită cărui fapt se efectuează răspunsurile reflexe la excitațiile optice (de exemplu, mișcările involuntare ale capului și ochilor), precum și spre *pulvinarul talamului* (centrii subcorticali ai văzului). Celălalt fascicul pornește spre *corpul geniculat lateral* (al treilea neuron). Din talamul optic și corpul geniculat lateral axonii neuronilor trec prin porțiunea sublenticulară a capsulei interne, formează radiația optică (*radiatio optica*), și ajung în aria vizuală a lobului occipital, la nivelul șanțului calcarin (centrul cortical), unde se realizează analiza superioară a percepțiilor vizuale. Zona nucleară a analizatorului optic este câmpia 17; fibrele tractului optic central se

răspândesc și pe alte arii ale scoarței, situate în porțiunea anterioară – câmpiile 18, 19 ș.a. pentru analiza și sinteza completă a obiectului (mărimea lui, distanța de la ochi etc.), la senzațiile cauzate de excitarea retinei se adaugă senzațiile cauzate de excitarea proprioceptorilor mușchilor de acomodare și mușchilor dilatatori ai pupilei.

Analizatorul cohleovestibular

Topografia, foarte complicată la nivelul segmentului receptor, și parțial, la nivelul căii de conducere, ne obligă, din motive didactice, să prezentăm împreună analizatorul acustic și cel al echilibrului, sau static (vestibular).

Sub raport topografic, receptorul acestui analizator prezintă regiunea auriculară constituită de urechea externă (*auris externa*), regiunea cavității timpanice, respectiv urechea medie (*auris media*) și regiunea labirintică, respectiv, urechea internă (*auris interna*), care, la rândul său, conține, pe de o parte, organul lui Corti, specializat în recepția undelor sonore, iar pe de altă parte, structuri receptoare specializate în captarea excitațiilor proprioceptive, servind realizarea echilibrului organismului (postură) (fig. 290).

Vom face o descriere topografică a acestor structuri pentru unitatea expunerii.

Regiunea auriculară – urechea externă (*auris externa*)

Este formată din pavilionul urechii (*auricula*), conductul auditiv extern (*meatus acusticus externus*) și membrana timpanică (*membrana tympani*), ce desparte conductul auditiv extern de urechea medie.

Pavilionul (*auricula*)

Pavilionul urechii (*auricula*) este o cută tegumentară de formă și dimensiuni variabile, alcătuit din piele și cartilajul auricular (*cartilago auriculae*), ce-i formează scheletul și din lobul auricular (*lobulus auriculae*). Pavilionul prezintă două proeminențe arcuate, *helix* și *anthelix* și două tuberculare, *tragus* și *antitragus*, cu trei depresiuni, *scapha*, *fossa triangularis* și *concha*.

Cartilajul urechii este legat de osul temporal prin formațiuni conjunctive, ce unesc pericondrul său de periostul temporalului.

În jurul pavilionului se găsesc mușchii auricular anterior (*m. auricularis anterior*), posterior (*m. auricularis posterior*) și auricular superior (*m. auricularis superior*), care conferă urechii mișcări foarte reduse. Există și mușchii rudimentari (*m. helicus major*, *m. tragicus*, *m. helicus minor et* în *antitragicus*, pe fața externă, iar *m. obliquus*

auriculae et în *transversus auriculae*, pe fața sa internă), dezvoltăți la mamiferele patrupede, dar la om foarte reduși, lipsiți de importanță practică majoră.

Conductul auditiv extern (*meatus acusticus externus*)

Este sinuos, oblic, antero-medial, cu o înclinare terminală în jos. La unirea celor $3/4$ externe cu $1/4$ internă prezintă o strangulație (istm). În cursul examenului otoscopic se corectează aceste inflexiuni trăgând de pavilion în sus și înapoi.

Are o lungime de 22 – 26 mm, ușor turtit antero-posterior. El este constituit, medial, de partea timpanică a osului temporal (scobitura osului temporal), aplicată pe solzul temporalului, iar lateral de un canal fibrocartilaginos (meatul acustic extern cartilaginos), care se continuă cu cartilajul pavilionului. Meatul acustic extern este căptușit de un tegument subțire care cuprinde glande sebacee, glande ceruminoase și fibre de păr numite traguși.

Raporturile sunt următoarele:

— Posterior, cu procesul mastoidian și porțiunea a 3-a a nervului facial;

— Superior cu fosa craniană medie, cu celulele precentrale ce comunică cu recesul epitimpanic și cu celulele mastoidiene retroauriculare;

— Inferior, cu baza glandei parotide;

— Anterior, cu articulația temporo-mandibulară.

Membrana timpanică (*membrana tympani*) (fig. 291)

Meatul acustic extern este despărțit de urechea mijlocie printr-un perete membranos, timpanul (gros de $1/10$ mm), constituit din două lamele epiteliale între care se găsește țesutul propriu fibroconjunctiv și *manubrium mallei* (mânerul ciocanului). Timpanul este subțire dar rezistent, fibros dar elastic, concav și aproape circular (1 cm diametrul și o suprafață de 64 mm²), înclinat cu 450 față de orizontală. El se înseră în jos, pe șanțul timpanic (*sulcus tympanicus*) situat la extremitatea internă a meatului acustic extern și este fixat printr-un inel fibro-cartilaginos (*anulus fibrocartilagineus* Gerlach). Inelul fibrocartilaginos formează o zonă periferică groasă alcătuită din fibre radiare și circulare, care fixează inferior și posterior membrana timpanului în șanțul timpanului. Partea sa superioară este mai subțire și mai puțin întinsă (*pars flaccida*); aceasta se fixează pe solzul temporalului; în rest membrana timpanică este mai groasă și sub

tensiune (*pars tensa*).

Jumătatea superioară a timpanului este împărțită în două prin proeminența mânerului ciocanului (*proeminentia mallearis*), inclus în membrana timpanului. Extremitatea inferioară a acestei proeminențe este în centrul timpanului, ombilicul (*umbo membranae tympani*). De aici pleacă un reflex luminos triunghiular, vizibil la otoscopie, numit conul luminos al lui Wilde sau triunghiul luminos al lui Politzer.

Timpanul prezintă trei straturi: un țesut propriu fibros (*lamina propria*), acoperit, pe fața sa externă, de tegument (*stratum cutaneum*), iar pe fața internă de mucoasa timpanică (*stratum mucosum*). Stratul fibros la rândul său, este format de alte două straturi de fibre.

În stratul extern, fibrele sunt orientate radiar (*stratum radiatum*), cu punctul de inserție central pe mânerul ciocanului, iar în stratul intern sunt dispuse circular (*stratum circulare*) și concentric. La nivelul părții flacide acest sistem fibrilar lipsește, timpanul fiind format aici doar prin aderarea stratului cutanat la cel mucos.

Regiunea cavității timpanice

Urechea medie (*auris media*)

Situată în porțiunea petromastoidiană a osului temporal, ea se compune din trei porțiuni: cavitatea timpanului (*cavum tympani*), trompa lui Eustachio (*tuba auditivă*), antrul mastoidian și cavitățile mastoide (*antrum mastoideus et cellulae mastoideae*). Ele sunt dispuse în lungul unui ax aproape paralel cu axul mare al stâncii temporale, fiind cavități pline cu aer, ventilarea lor făcându-se prin tuba auditivă care se deschide anterior în rinofaringe (*pars nasalis pharyngis*). Pe această cale se pot propaga și infecții ale faringelui spre urechea medie, care este căptușită cu mucoasa – continuată, cu modificări din mucoasa faringelui, până în celulele mastoide.

Cavitatea timpanică (*cavum tympani*) (fig. 291)

Are forma unei despicături neregulate, căreia i se descriu din necesități didactice, 6 pereți, a căror grosime este de 6 mm în dreptul cadranelor posterior al timpanului și 3 mm în dreptul celui anterior. Are aceeași oblicitate ca și timpanul și este formată din trei etaje suprapuse:

— *Recessus epitympanicus* este loja oscioarelor, aici găsindu-se cea mai mare parte a lanțului osos care leagă timpanul de fereastra ovală a melcului;

— *Recessus hypotympanicus*, care este situat sub timpan;

— *Atrium*, situat la nivelul timpanului.

Cei 6 pereți ai cavității timpanice au caracteristici individuale, în funcție de alcătuire sau raporturi:

— Peretele membranos sau lateral (*paries membranaceus*) este constituit mai ales de timpan, care este fixat într-un cadru osos format: înaintea, în jos și posterior de osul timpanal (*pars tympanica ossis temporalis*), în sus cadrul este alcătuit de acea parte oblică a temporalului, care constituie acoperișul segmentului medial al conductului auditiv extern. Timpanul este prins în șanțul timpanic printr-un inel fibrocartilaginos al lui Gerlach. Pe fața internă, timpanul este acoperit de mucoasă, care trece aici peste mânerul ciocanului (*manubrium mallei*) și este în raport cu nervul coarda timpanului (*n. chorda tympani*).

— Peretele labirintic sau medial (*paries labyrinthicus*) corespunde urechii interne și prezintă formațiunile descrise în continuare.

Promontorium, situat în centru, ridicat de către spira bazală a melcului osos; el prezintă șanțul în care trec ramurile nervului timpanic și al arterei timpanice. Înapoia promontoriului se găsesc o serie de formațiuni:

— Fereastra ovală (*fenestra vestibuli*) este situată posterior și deasupra promontoriului; ea răspunde vestibulului urechii interne, fiind închisă de o membrană, de ligamentul inelar al bazei scăriței (*lig. anulare stapediale*) și de baza scăriței (*basis stapedis*); când membrana scăriței se mișcă baza scăriței apasă perilimfa în labirintul membranei transmitând vibrațiile sonore, rezultate consecutiv mișcării timpanului, osciloarelor auditive:

— Fereastra rotundă (*fenestra cochleae*) este situată posterior și sub promontoriu, corespunzând rampei timpanice (*scala tympani*) a melcului și este închisă de timpanul secundar (*membrana tympani secundaria*). Între fereastra rotundă și ovală se găsește o fosetă adâncă, sinusul timpanic (*sinus tympani*).

— *Processus cochleariformis*, un canal osos terminat printr-o lamă recurbată în afară, este situat înaintea și deasupra promontoriului; în lungul lui trece mușchiul ciocanului (*m. tensor tympani*);

— Proeminența canalului facial este a doua porțiune a apeductului lui Fallopio, situat deasupra și înapoia ferestrei ovale.

Peretele său este subțire și adesea dehiscent, iar nervul facial, descoperit, poate fi lezat în cazul unei otite sau în timpul unei intervenții chirurgicale.

— Peretele superior (*tegmentympani* sau *paries tegmentalis*). Această lamelă osoasă interpusă între urechea medie și etajul mijlociu al craniului formează tavanul cavității timpanului. El prezintă suturapetro scuamoasă internă, pe unde trec vase fine, tributare meningelui și sinusului pietros superior. Această lamă subțire explică posibilitatea complicațiilor meningeale și encefalice în otite.

— Peretele inferior (*paries jugularis*) este un șanț anfractuos situat sub timpan (*recessus hipotympanicus*) și sub promontoriu. Pe el se găsește orificiul nervului timpanic. Podeaua cavității timpanice este separată de fosa jugulara printr-o mică lamă osoasă ceea ce explică posibilitatea apariției unei tromboflebite jugulare într-o otită medie.

Peretele posterior (*paries mastoideus*) prezintă, în partea sa superioară, orificiul antrului mastoidian (*aditus ad antrum*). În partea sa mijlocie se găsește piramida (*eminentia pyramidalis*), relief conic din care iese tendonul mușchiului scăriței (*m. stapedius*). Mai lateral se găsește orificiul de intrare al nervului coarda timpanului (*apertura tympanica canaliculi chordae tympani*). Tot pe acest perete se găsește proeminența canalului semicircular lateral și a canalului facial.

— Peretele anterior (*paries caroticus*). Partea inferioară este neregulată, uneori dehiscentă; răspunde canalului carotidian (*canalis caroticus*) (ceea ce explică posibilitatea unor hemoragii catedesmice în otitele medii) și este perforată de canalul carotico-timpanic (*canaliculi caroticotympanici*) și de mici venule. Partea mijlocie a peretelui este ocupată de orificiul timpanic al tubei auditive (*ostium tympanicum tubae auditivae*). Faptul că tuba faringo-timpanică nu se deschide la punctul decliv în cavitatea timpanică explică de ce, în otitele medii supurate, puroiul stagnează în recesul hipotimpanic. De asemenea, deasupra orificiului tubar se găsește semicanalul mușchiului tensor al timpanului și orificiul de ieșire al nervului coarda timpanului, prin scizura lui Glaser.

Oscioarele urechii

Cele trei oscioare, ciocanul, nicovala și scărița, sunt cuprinse în recesul epitimpanic. Ele se articulează între ele, legând timpanul cu fereastra ovală. Mișcările acestui lanț de oscioare sunt influențate de doi mușchi: mușchiul ciocanului (*m. tensor tympani*) și mușchiul

scăriței (*m. stapedius*).

Ciocanul (*malleus*) este format din cap, gât turtit și mâner inclus în membrana timpanică, un proces scurt lateral și altul lung, anterior.

Nicovala (*incus*) prezintă un corp articulat cu ciocanul, o rădăcină superioară scurtă în foseta unghiului inferior al aditusului *ad antrum* și o rădăcină lungă, inferioară, articulată cu scăriță.

Scărița (*stapes*) este formată dintr-un cap articulat cu nicovala, o bază plată, aplicată pe fereastra ovală prin ligamentul inelar al scăriței și două brațe, unul anterior mai scurt și altul posterior, care unesc capul cu baza scăriței.

Conexiunile dintre oscioare sunt două articulații complete, cu capsulă și sinovială, una între ciocan și nicovală strânsă, aproape imobilă, ce duce la deplasarea acestor oase în bloc la vibrațiile timpanului, în care mișcările au caracter de balans și imprimă modificări ale intensității. A doua articulație este între nicovală și scăriță.

Conexiunile cu pereții urechii medii:

- Ciocanul este menținut în poziție prin trei ligamente: superior, lateral și anterior;

- Nicovala dispune și ea de două ligamente: superior și posterior;

- Scărița prezintă două ligamente: ligamentul inelar al bazei scăriței și membrana obturatoare a scăriței.

Mușchii oscioarelor:

- Mușchiul ciocanului (*m. tensor tympani*) se înseră pe spina sfenoidului și pe pereții canalului osos care-l conține (canal musculo-tubar).

Tendonul său se reflectă lateral la nivelul procesului cohleariform și se fixează pe mânerul ciocanului. Con tracția sa întinde timpanul, care deplasează oscioarele medial (acomodare la sunetele puternice);

- Mușchiul scăriței (*m. stapedius*) este conținut în canalul săpat în peretele posterior al urechii medii. Tendonul său iese prin orificiul piramidei și se fixează pe capul scăriței. E antagonist mușchiului tensor al timpanului și relaxează timpanul (acomodare la sunete de mică intensitate).

Mucoasa timpanică se comportă față de conținutul urechii medii ca și peritoneul față de organele abdominale. Ea îmbracă

oscioarele, tendoanele și ligamentele și le formează mezouri care compartimentează cavitatea casei timpanului. Repliurile mucoasei delimitează următoarele cavități:

- Recesul superior al timpanului, cuprins între *pars flaccida* a timpanului, ligamentul lateral al ciocanului și gâtul acestui oscior;

- Recesele anterior și posterior ale timpanului, situate între timpan și pliurile maleare; ele sunt despărțite prin mânerul ciocanului;

- Recesul superior situat între peretele lojei oscioarelor, corpul scăriței, capul ciocanului și ligamentul lateral al ciocanului.

Existența acestor cavități în urechea medie explică trecerea spre cronicitate a unei otite, în caz de drenaj insuficient.

Tuba auditivă (*tuba auditivă*)

Tuba auditivă sau trompa lui Eustachio este un conduct osteo-cartilaginos care leagă cavitatea timpanică de faringe, asigurând ventilația urechii mijlocii. Este oblică anterior, medial și inferior, în medie cu 40°. Are o lungime de 4 cm.

- Porțiunea osoasă a tubei auditive este un canal lung de 12 – 14 mm, situat între stâncă și osul temporal, în canalul musculo-tubar. El se deschide în unghiul dintre stâncă și solzul temporalului, deci sub baza craniului.

- Porțiunea cartilaginoasă a tubei auditive este constituită de un fibrocartilaj în formă de jgheab, cu concavitatea în jos. Acest jgheab este transformat în canal printr-o lamă fibroasă care-i unește buzele. Canalul se unește cu deschiderea porțiunii osoase, în acest loc tuba auditivă având calibrul cel mai redus. Orificiul faringian (*ostium pharyngeum tubae auditivae*) se deschide în peretele extern al nazofaringelui.

Mucoasa tubară este subțire în porțiunea osoasă, iar în porțiunea cartilaginoasă este îngroșată. Ea este tapetată cu epiteliu cilindric-ciliat, în partea cartilaginoasă se conțin glande mucoase și foliculi limfatici.

Aparatul motor. Cartilajul tubar este subdivizat de incizuri și mobilizat prin mușchii tensori și ridicători ai vălului palatin (*mm. tensor et levator veli palatini*) (peristafilini externi și interni). Acești doi mușchi merg în lungul tubei, de la baza craniului spre vălul palatin. Ambii sunt dilatatori ai tubei auditive; când vălul palatin este în repaus, porțiunea cartilaginoasă este închisă și în fiecare mișcare de deglutiție, când tuba se deschide, casa timpanului este aerată.

Regiunea labirintică. Urechea internă

Urechea internă (*auris interna*) e alcătuită din o serie de cavități săpate în grosimea stâncii temporalului, ce constituie labirintul osos și labirintul membranos, în care se găsesc receptorii auditiv și vestibular. Labirintul membranos este despărțit de labirintul osos printr-un mic spațiu care conține lichidul numit perilimfă. În interiorul labirintului membranos se găsește un lichid asemănător, numit endolimfă.

Labirintul cuprinde două părți care, anatomic și funcțional, sunt total diferite:

- Vestibulul și canalele semicirculare, care conțin receptorii pentru echilibru și orientarea corpului în spațiu; cu acestea face sinapsă nervul vestibular;

- Melcul sau cohleea, din receptorii căruia nervul cohlear culege, prin rețele fine neurofibrilare, excitațiile, conducându-le, sub forma influxurilor nervoase, spre centrii corticali.

Labirintul osos (*labyrinthus osseus*) (fig. 292, 293)

Cavitățile labirintului osos sunt delimitate de un țesut osos special, provenit din capsula auditivă embrionară. El este format de vestibul și melc (sau cohlee), situat înaintea lui. Înapoia lui se găsesc canalele semicirculare. Tot din labirintul osos face parte și meatul acustic intern. El prezintă un orificiu în peretele posterior al piramidei osului temporal, pătrunzând astfel lateral în piramidă. Fundul său este aidoma unui ciur prin orificiile căruia trec firele nervoase care vin de la melc și vestibul. Prin creasta transversală este subîmpărțit într-o arie superioară și una inferioară.

Vestibulul (*vestibulum*) este partea centrală a labirintului, și constituie spațiul de acces la melc, situat anterior, și la canalele semicirculare, aflate posterior. El prezintă pereți delimitați, care sunt:

- Peretele lateral, corespunzând urechii medii, cu care comunică prin fereastra ovală, superior (acoperită de baza scăriței) și cu fereastra rotundă, inferior. În 1/2 superioară a lui se deschide canalul semicircular lateral;

- Peretele superior și cel posterior prezintă orificiile canalelor semicirculare superior și posterior;

- Peretele inferior lasă să se desprindă de pe el o lamă osoasă, de pe care pleacă lama osoasă spirală a melcului;

- Peretele anterior corespunde, în sus, primei porțiuni a canalului nervului facial și în jos, melcului;

— Peretele medial răspunde, în partea sa anterioară, jumătății posterioare a canalului acustic intern. El prezintă 3 fosete:

— Foseta semiovală (*recessus ellipticus*), situată antero-superior, în care se află utricula. Ea este acoperită de o lamă osoasă ciuruită prin care trece *n. utriculoampullaris*;

— Foseta hemisferică (*recessus sphericus*), situată antero-inferior și acoperită de o lamă ciuruită, pe unde trec fibrele *n. saccularis*; în ea se adăpostește sacula. Înaintea acestor fosete se găsește piramida vestibulului (*pyramis vestibuli*), iar între ele se găsește creasta vestibulară.

— Foseta cohleară (*recessus cochlearis*) situată posterior; deasupra acestor fosete se găsește orificiul apeductului vestibulului, care conține canalul endolimfatic.

Canalele semicirculare (*canales semicirculares ossei*) sunt trei canale cilindrice (anterior sau superior, posterior, lateral) curbe, care se deschid în vestibul prin extremitățile lor. Ele sunt dispuse în 3 planuri ale spațiului aproximativ sagital, frontal și orizontal.

Melcul (*cochlea*) se compune dintr-un canal spiral, răsucit (făcând două ture și jumătate) în jurul unui ax conic (*columela seu modiolus*). El este situat înaintea vestibulului, între cavitatea timpanică și conductul auditiv intern.

Columela este un con cavitat osos, a cărui bază formează foseta cohleară. În fosetă se găsesc orificii dispuse după o linie spirală; acestea conduc în canalul spiral, în care se găsește ganglionul spiral a lui Corti.

Canalul spiral (*canalis spiralis cochleae*) începe la nivelul vestibulului, printr-o parte nerăsucită și se termină în fund de sac, la nivelul cupolei melcului. Din canalul spiral pleacă numeroase canalicule, care pătrund în grosimea lamei spirale – lama spirală împarte canalul spiral al melcului în două părți, una superioară, rampa vestibulară (*scala vestibuli*), pentru că se deschide în vestibul și cealaltă inferioară, rampa timpanică (*scala tympani*), care se termină în casa timpanului. Partea superioară cu ajutorul unui orificiu mic-helicotrema – comunică în regiunea vârfului melcului cu partea inferioară. Rampa timpanică comunică cu urechea medie prin fereastra rotundă și cu cavitatea craniană prin apeductul melcului (*canaliculus cochleae*), care se deschide în foseta pietroasă (*fossula petrosa*), pe marginea posterioară a stâncii.

Labirintul membranos (*labyrinthus membranaceus*) (fig. 293)

În vestibulul osos se găsesc două vezicule membranoase, una superioară, alungită antero-posterior, *utrícula* (*utriculus*), care corespunde fosetei semiovale și a doua inferioară, rotunjită și mai mică, *saculă* (*sacculus*), în foseta hemisferică. Cele două vezicule aderă la fosetele corespunzătoare de pe peretele medial al vestibulului osos (recesurile eliptic și sferic). Atât *utrícula* cât și *saculă* prezintă câte un câmp epitelial senzorial, maculele *utriclei* și ale *saculei*, de $3/2$ mm; la nivelul maculelor senzoriale vin dendritele neuronilor lui Scarpa, ai căror axoni formează nervul vestibular. De pe peretele medial al *saculei* și *utriclei* pornesc două canale fine care se îndreaptă posterior și în sus și se unesc pentru a forma canalul endolimfatic (*ductus endolymphaticus*). Acesta trece prin apeductul vestibulului (*aquaeductus vestibuli*) și se termină sub dura mater craniană printr-o extremitate mai dilatată, numită *saccus endolymphaticus*, situată între două foițe ale durei, pe fața posterioară a piramidei temporalului.

Canalele semicirculare membranoase, cuprinse în canalele semicirculare osoase au aceleași formă, dar un calibru redus la o pătrime față de cel al canalelor osoase. Ele sunt scăldate de perelimfă și se deschid în *utrícula* prin 5 orificii, fiecare canal având o extremitate dilatată, ampulară. De pe peretele medial al ampulelor canalelor membranoase, unde se găsesc zonele senzoriale, pornesc fibre nervoase (dendrite), care ajung la conductul acustic intern (*meatus acusticus internus*) prin orificiile recesului eliptic, în afară de fibrele ampulei canalului posterior, care trec prin *foramen singulare*.

Receptorii vestibulari. În *utrícula* și *saculă* se găsesc maculele care înregistrează poziția statică a capului. Ele sunt alcătuite dintr-un epiteliu senzorial format din celule de susținere și celule senzoriale, ciliate la polul apical, iar la polul bazal în contact cu dendritele neuronilor din ganglionii lui Scarpa. Deasupra acestui epiteliu senzorial există o masă gelatinoasă, membrana statolitică, în care sunt cuprinse concrețiuni calcare numite otolite (statolite). În *utrícula* se recepționează mișcările orizontale, iar în *saculă* cele verticale.

Zonele receptoare din canalele semicirculare se numesc creste ampulare. Ele sunt dispuse în regiunea ampulară a canalelor. Sunt în număr de trei. Sunt sensibile la mișcările giratorii, constituind punctul de plecare pentru aprecierea direcției de mișcare, fiind formate dintr-un epiteliu senzorial conținând celule de susținere și celule

senzoriale ciliate la polul apical; ciliile sunt înglobați într-o masă gelatinoasă înaltă, sub formă de cupulă (*cupula ampularis*), care se dispune perpendicular pe ciliile din crestele senzoriale. Mișcările endolimfei mobilizează cupolele sau crestele gelatinoase care, la rândul lor, trag de ciliile celulelor senzoriale, excitând aceste celule. Dendritele, care înfășoară polul bazal al celulelor senzoriale, recepționează mișcările cililor și le codifică un influx nervos. Aceste dendrite vin de la neuronii ganglionului lui Scarpa. Axonii acestor neuroni formează ramura vestibulară a nervului VIII (vestibulo-cochlear).

Receptorii cochleari (acustici). Melcul membranos (*ductus cochlearis*) are forma unui mic tub prismatic triunghiular, așezat de la lama spirală osoasă pe care o prelungește, până la peretele lateral al melcului osos. El urcă până la vârful columei, unde se termină orb, în cecum cupulare, și desparte rampa vestibulară. Prezintă 3 pereți.

— Peretele timpanic inferior (*lamina basilaris*). Acest perete are o structură complexă, fiind format dintr-o porțiune osoasă și dintr-una membranoasă – membrana bazilară (sau spirală) – care se înscrie la nivelul unei proeminențe (creasta bazilară) a ligamentului spiral lateral. Porțiunea osoasă constă din lama spirală osoasă, din îngroșarea sa periostală, care constituie ligamentul spiral intern (creasta spirală) și din epiteliul ce le căptușește. Lama spirală osoasă, de formă triunghiulară, cu baza fixată pe columnelă, este formată din două lamele osoase, între care se află ganglionul lui Corti.

Membrana bazilară este formată dintr-un mare număr de fibre (peste 24.000, după Garven) înglobate într-o substanță fundamentală omogenă, numite corzi auditive, structurate diferit în zonele internă și externă ale membranei. Acest perete susține organul spiral al lui Corti, cu celule de susținere și celule senzoriale la care vin dendritele neuronilor din ganglionul lui Corti, ai căror axoni formează ramura cochleară a nervului VIII (vestibulo-cochlear).

— Peretele lateral (periferic), care formează baza melcului membranos, aderă la periostul melcului osos formând ligamentul spiral extern. La acest nivel se află un epiteliu pigmentat și vascular care formează stria vasculară ce participă la producerea endolimfei și reglarea conținutului ei în ioni, cât și la resorbția endolimfei.

— Peretele vestibular, situat superior și anterior este în raport cu rampa vestibulară. Membrana vestibulară ce formează acest perete

are rol în transferul activ de substanțe din perilimfa vestibulară în endolimfa duetului cohlear.

Canalul cochlear se continuă posterior, lateral de lama spirală, pe planșeul vestibulului, unde se termină în fund de sac (*caecum vestibulare*). El este unit cu scala printr-un canal îngust (*ductus reuniens*). În felul acesta, toate cavitățile labirintului membranos comunică între ele.

Organul lui Corti sau receptorul auditiv este format dintr-un epiteliu senzorial, cu caractere particulare, așezat pe membrana bazilară a melcului membranos.

Epiteliul senzorial este format din două feluri de celule: de susținere și senzoriale. Sunt două rânduri de celule de susținere, mai înalte, depărtate prin bazele lor și apropiate prin vârfuri: acestea formează tunelul lui Corti. Restul celulelor de susținere se dispune între celulele senzoriale. Medial de tunelul lui Corti există un rând de celule senzoriale și celulele epiteliului sulcului spiral, în timp ce lateral de tunel există două, trei și chiar patru șiruri de celule senzoriale. Acestea sunt cu atât mai numeroase cu cât membrana bazilară se apropie de vârful melcului. Celulele senzoriale sunt ciliate la polul apical, iar la baza lor se găsesc prelungiri dendritice care le îmbracă și care provin din neuronii ganglionului lui Corti, aflat în cavitatea modiolului. Celulele senzoriale sunt sprijinite de celulele lui Deiters, care se continuă, spre lateral cu celulele lui Hensen iar deasupra ligamentului spiral cu celulele epiteliale cubice ale duetului cohlear.

Deasupra organului lui Corti se găsește *membrana tectoria*, care realizează variații de contact cu cilii celulelor senzoriale, pe care îi excită în raport cu mișcările endolimfei. Mișcarea endolimfei este sincronă cu mișcarea perilimfei din melc și aceasta cu mișcarea oscioarelor din urechea medie și cu mișcarea timpanului. La baza melcului sunt percepute sunete înalte, iar spre vârf sunete joase.

Căile de conducere

Căile senzoriale vestibulare (fig. 294)

Excitațiile vestibulare provin de la macule, privind poziția capului și corpului în repaus și de la crestele ampulare, privind echilibrarea corpului în timpul mersului. Ele sunt conduse de primul neuron (protoneuronul receptor aflat la nivelul ganglionului lui Scarpa) la nivelul trunchiului cerebral unde se află cel de al doilea neuron, în nucleii vestibulari bulbopontini (nucleul superior

Bechterew, nucleul medial Schwalbe, nucleul spinal Roler și nucleul vestibular a lui Deiters), de unde axonii acestor neuroni pătrund în pedunculul cerebelos inferior formând fasciculul vestibulocerebelos și conducând influxul nervos la nivelul scoarței cerebeloase a zonei floculo-nodulare arheocerebeloase. În afară de acești patru nuclei se mai găsește și nucleus vestibularis inferior, care pătrunde până la porțiunea superioară a măduvei.

Menționăm, totodată, că de la nucleii vestibulari (Deiters) mai pornesc fibre descendente spre măduva spinală, constituind fasciculul vestibulo-spinal și fibre ascendente, dintre care unele la nucleii nervilor oculomotori, realizând reflexele oculocefalogire de origine labirintică, la nucleul centro-median, din talamus, care, conectat cu nucleul lenticular, realizează reflexe posturale oculogire și la scoarța cerebrală temporală și frontală, asigurându-se conștientizarea asupra poziției corpului în spațiu (aceste fibre de proiecție corticală merg prin lemniscul medial și fac sinapsă cu nucleul talamic lateral).

Căile senzoriale acustice (fig. 295)

Primul neuron al căii acustice se află la nivelul ganglionului lui Corti. Axonii celulelor din ganglionul lui Corti alcătuiesc ramura cohleară a nervului acusticovestibular (descrisă anterior).

Cel de al doilea neuron se află în nucleii bulbari cohleari anterior și posterior. Axonii deutoneuronului (cel de al doilea neuron) constituie un fascicul anterior, corpul trapezoid, al cărui fibre se încrucișează pe linia mediană, formând, de fiecare parte, lemniscul lateral. Lemniscul lateral ajunge, trecând prin punte și mezencefal, la cel de al treilea neuron talamo-cortical, reprezentat de corpul geniculat medial (metotalamus), de unde axonii acestor celule, pe calea radiațiilor auditive, ajung în scoarța cerebrală temporală unde se găsește segmentul cortical al analizatorului auditiv (aria 41, 42). Există fibre de legătură între corpii geniculați mediali și tuberculi cvadrigemeni inferiori. De asemenea, menționăm că un contingent de fibre provenite de la nucleul cohlear anterior nu se încrucișează, rămânând homolateral, astfel încât cele două lemniscuri, drept și stâng, conțin atât fibre homocât și hetero-laterale, existând și fibre de asociație între lemniscuri în zona superioară a punții.

Totodată, există fibre din nucleul cohlear anterior care merg la oliva pontină, iar de aici la nucleul nervului facial și oculomotor.

În același timp, de la nucleul cohlear anterior pleacă o serie de

fibre la nucleul cohlear posterior unde fac sinapsă, formând apoi fasciculul superficial situat pe planșeul ventriculului IV (striile acustice) care, după ce se încrucișează pe linia mediană, merge la nucleii reticulari centrali (fascicul cohleo-reticular).

Din cele descrise rezultă complexitatea căilor de asociație reprezentate de conexiuni cu nucleul nervului facial ce, înervând mușchiul scăriței, realizează reflexe de acomodare auditivă, cu nervul oculomotor și cu abducens, prin fasciculul longitudinal medial, pentru reflexele auditivo-oculogire, cu nucleii substanței reticulare, ce are numeroase funcții de reglare, cu nucleii mezencefalici, respectiv tuberculii cvadrigemeni inferiori, cu rol în reglarea tonicității musculaturii.

Analizatorul gustativ

Receptorii gustativi. Sunt reprezentați de structuri corpusculare numite muguri gustativi (*caliculi gustatorii*), răspândiți la nivelul mucoasei linguale și pe epiglotă.

Mugurele gustativ este înconjurat de o bogată rețea de fibre nervoase senzoriale (care aparțin perechilor VII, IX și X de nervi cranieni) formând un plex nervos.

Căile de conducere (fig. 296). Primul neuron (protoneuronul) este reprezentat de celulele nervoase de la nivelul ganglionului lui Andersch, pentru teritoriul nervului glosofaringian, ale ganglionului geniculat, pentru teritoriul inervat de sistemul ramurilor nervului facial (nervii lingual, coarda timpanului și intermediar a lui Wrisberg, ale ganglionului plexiform pentru teritoriul inervat de nervul vag. Fibrele celulifuge ale protoneuronului ajung în bulb și se termină la nivelul treimii mijlocii a nucleului și tractului solitar (*nucleus solitarius*). Există unii autori care descriu, ca releu al căii gustative, în locul nucleului solitar, nucleul senzitiv al nervului trigemen, considerând că fibrele gustative merg pe calea ramului mandibular al nervului trigemen.

Deutoneuronul de la nivelul nucleului gustativ își trimite fibrele pe calea panglicii lui Reil, unde are loc o încrucișare a lor (chiasma gustativă); ajungând la nivelul talamusului, fac sinapsă în nucleul arcuat, unde se găsește neuronul terminal diencefalocortical.

Segmentul cortical. Aria corticală se găsește la nivelul părții anterioare a celui de al V-lea gir temporal corespunzând ariei 38 Brodmann. Unii autori mai consideră că există o arie senzorială mixtă,

olfactivă și gustativă, la nivelul uncusului.

Analizatorul olfactiv

Receptorul olfactiv. Este reprezentat prin mucoasa olfactivă localizată în regiunea superioară a foselor nazale cu o arie de cca. 2, 5 cm² pentru fiecare fosă în parte. Are culoare galbenă, fiind formată dintr-un corion și un epiteliu bistratificat, separate printr-o membrană bazală. Corionul, format din țesut conjunctiv și fibre elastice, conține glande tubulare seroase, a căror secreție menține umiditatea mucoasei.

Epiteliul olfactiv conține celule bazale, celule de susținere și celule olfactive senzoriale, mai puțin numeroase decât cele de susținere. Celulele olfactive sunt neuroni unipolari cu o prelungire apicală și una bazală, centrală, axonică.

Prelungirea apicală se termină printr-o structură globuloasă, vezicula olfactivă, prevăzută cu cili scurți și subțiri, cili olfactivi. Cilii se află pe suprafața mucoasei olfactive fiind umectați de secreția aromatică a glandelor lui Bowman. Prelungirea bazală străbate lama ciuruită a etmoidului, terminându-se la nivelul celulelor mitrale ale lobului olfactiv; ele fac sinapsă cu cel de al doilea neuron în bulbul olfactiv.

Căile de conducere (fig. 297)

Căile senzoriale olfactive sunt corticopete. Protoneuronul, reprezentat de celulele senzoriale din mucoasa olfactivă, face sinapsă cu deutoneuronul reprezentat de celulele mitrale din bulbii olfactivi de la care pornesc trei căi spre centrii olfactivi secundari respectiv:

- Prin stria olfactivă laterală la scoarța hipocampului;
- Prin stria olfactivă medială pe calea girusului subcalos, striilor longitudinale medială și laterală, girusului fasciolar, girusului dentat, uncusului hipocampului, tot la scoarța hipocampului;
- Pe sub corpul calos, prin *septum pellucidum* la fornix, constituind *tractus olfactorius septi*, ajungând prin fimbrie tot la scoarța hipocampului.

Segmentul cortical

Deși căile de conducere, in extenso și proiecția corticală au fost prezentate la descrierea scoarței reamintim câteva elemente. Partea din encefal afectată formațiunilor olfactive constituie rinencefalul.

Rinencefalul

Rinencefalul (*rhinencephalon*) sau sistemul limbic este situat la

limita dintre telencefal și diencefal, fiind cel mai vechi constituent al emisferelor cerebrale (arhicortex). Restul scoarței și cel mai întins este neocortexul.

Unele animale (câinii, animalele de pradă și unele capitate) au o capacitate olfactivă deosebit de mare, prezentând un *rhinencephalon* foarte dezvoltat. La om, în cursul dezvoltării filogenetice s-a ajuns la o mișcare de intensitate a simțului mirosului și odată cu acesta la o diminuare a centrilor și căilor olfactive. În comparație cu unele animale vertebrate, omul are capacitatea olfactivă mult redusă.

Din *rinencephalon* fac parte: bulbul olfactiv, tractul olfactor, trigonul olfactor (alcătuind împreună lobul olfactor), *stria olfactoria medialis*, *stria olfactoria lateralis*, *substantia perforata anterior*, *gyrus paraterminalis* și *gyrus parahippocampalis*.

Lobus olfactorius. Este o porțiune îngustă a creierului așezat la baza creierului, cu direcție rostrală. El începe cu o porțiune umflată, numită bulb olfactor (*bulbus olfactorius*), care reprezintă terminația nervilor olfactori și este situat deasupra lamei ciuruite a etmoidului (*lamina cribrosa*). Bulbul olfactor se continuă cu tractul olfactor (*tractus olfactorius*), subțire, care găsește în șanțul olfactor (*sulcus olfactorius*) al lobului frontal. El se termină cu trigonul olfactiv (*trigonum olfactorius*).

Trigonul olfactor este o proeminență triunghiulară, situată lateral de chiasma optică. De la el pleacă *girul olfactiv intern*, care este legat de *girul corpului calos* și *girul olfactiv extern*. Este limitat în lateral de către un mănunchi de fibre albe numite striile olfactorii medială și laterală (*stria olfactoria medialis et lateralis*).

Stria olfactorie medială merge la *gyrus paraterminalis*, care este situat dedesubtul rostrului corpului calos în lobul frontal, și mai departe la *girul dinaintea acestuia*, care poartă numele de *area subcallosa*.

Stria olfactorie laterală pleacă spre *uncus* și *gyrus parahippocampalis* al lobului temporal. Între trigonul olfactor, tractul optic și marginea medială a lobului temporal se găsește substanța perforată anterioară, aria olfactorie, a cărei suprafață este perforată de vase.

Conexiunile sale aferente și eferente cu hipotalamusul, a cărui activitate este parțial controlată și de rinencefal și, de asemenea, cu mezencefalul, realizează o parte din controlul activității viscerale, fapt

pentru care a fost numit și „creierul visceral”.

Analizatorul cutanat

Tegumentul

Pielea (*cutis*) constituie un înveliș neîntrerupt care se continuă la nivelul marilor orificii (gură, nas etc.) cu o semimucoasă (parțial cheratinizată) și care, în interiorul cavităților respective, devine o mucoasă propriu-zisă. Pielea reprezintă o suprafață receptorie extrem de vastă, care asigură o sensibilitate diversă, protejează corpul de leziuni mecanice și microorganisme, participă la secretarea unor produse finale ale metabolismului și îndeplinește de asemenea un important rol de termoregulație, execută funcțiile de respirație, conține rezerve energetice, leagă mediul înconjurător cu tot organismul.

Suprafața pielii nu e uniformă, pe ea fiind prezente orificii, cute și proeminențe.

Orificiile sunt de 2 tipuri: unele sunt mari, conducând în cavitățile naturale (gură, nas etc.) altele sunt mici, de-abia vizibile cu ochiul liber, dar bine vizibile cu lupa. Ultimele răspund fie foliculilor piloși (din acestea răsar fire de păr), fie glandelor sudoripare ecrine (porii). Toate orificiile, dar mai ales cele mari, precum și cele foliculare, sunt intens populate de microbi, fenomen ce explică frecvența mare a foliculitelor. Orificiile foliculare reprezintă totodată și locul unde absorbția percutanată a apei, electroliților, medicamentelor (unguente, creme etc.) și altor substanțe, este maximă.

Cutele pielii sunt de 2 feluri: congenitale (sau structurale) și funcționale, ultimele apărând odată cu îmbătrânirea și scăderea elasticității. Cutele structurale sunt fie cute mari (plica axilară, inghinală etc.), fie microcute. Cutele mari au unele particularități fiziopatologice ca: umiditatea mai mare față de restul pielii, un pH alcalin sau neutru, pilozitate mai accentuată. Datorită acestor caractere, ele pot prezenta unele îmbolnăviri specifice ca: micoze, fisuri, intertrigo etc. Cutele mici sau microcutele sunt prezente pe toată suprafața pielii reunind orificiile porilor; ele determină astfel mici suprafețe romboidale, care constituie expresia unei elasticități normale. Aceste microcute dispar la nivelul cicatricelor, în stările de atrofie epidermică sau de scleroză dermică (sclerodermice). La nivelul palmelor și plantelor microcutele sunt așezate în linii arcuate dispuse paralel, realizând amprente, cu caractere transmisibile ereditar,

importante pentru identificarea juridică a individului. Crestele dintre cute, dispuse de asemenea în linii paralele, prezintă pe ele orificiile porilor sudoripări.

Cutele funcționale se constituie ca urmare a scăderii elasticității cutanate și a contracțiilor musculare (riduri).

Culoarea pielii depinde de: cantitatea de pigment melanic care conferă nuanțe de la pielea albă (lipsa pigmentului), până la cea neagră (excesul de melanină).

Cantitatea de melanină este determinată genetic, dar variațiile culorii pielii, după latitudinea geografică (de la pol la ecuator), arată și o adaptare. Melanina variază între anumite limite și în funcție de expunerea la razele ultraviolete.

Gradul de vascularizație capilară determină nuanța roz-roșie. Vascularizația mai abundentă a feții produce și anumite particularități morbide regionale: bolile congestive ale feții sunt mai numeroase. Culoarea pielii depinde și de cantitatea de hemoglobină (paloarea în anemii). Pielea copiilor mici este bogat vascularizată și mai subțire, motiv pentru care e roză.

Grosimea pielii influențează culoarea ei: pielea copiilor mici e mai subțire și e roză, pielea de pe palme și plante are o culoare gălbuie datorită stratului cornos (cheratinei) mai ales în condiții de hipercheratoză. Abundența keratohialinei (strat granulos) conferă pielii o culoare albă.

Mucoasele sunt mai subțiri decât epidermul; cheratina, keratohialina și melanina, în mod normal, la acest nivel, lipsesc, astfel că ele sunt transparente, permițând să se perceapă vascularizația din profunzime, de unde culoarea lor roșie.

În stările leucoplazice (leucos = alb) apare cheratina și keratohialina și suprafețele morbide devin albe și mai rugoase.

Pigmentogeneza copiilor sub 1 an este deficitară și acomodarea lor la razele solare e deficitară, la ei apărând mai ușor arsurile actinice, după expuneri la soare sau raze ultraviolete.

Suprafața pielii, la un om matur și talie mijlocie, e de 1, 5 – 1, 8 m².

Greutatea ei totală corespunde la circa 20% (în medie 14 – 16 kg), din care circa 15% reprezintă hipodermul (cu variații largi în raport cu corpolența), circa 5% de derm și sub 1% de epiderm.

Grosimea pielii variază după regiuni: e subțire pe față, frunte,

genitale, este mai groasă pe toracele anterior, abdomen și marile pliuri. Grosimea crește la spate și pe suprafețele extensorice ale membrelor, cea mai groasă e la palme și tălpi. Dintre straturile pielii epidermul e cel mai subțire (între 0,03 și 1 mm), dermul este mai gros (are între 0,5-0,8 mm la față, 2 mm pe torace și 2,5), iar hipodermul are variații mari regionale.

Elasticitatea pielii se datorează, în primul rând sistemului fibrilar dermic și mai ales fibrelor elastice. Datorită lor pielea e depresibilă. La elasticitatea ei contribuie și paniculul adipos, ai cărui lobuli grăsoși, înveliți într-un țesut conjunctivo-elastic, funcționează ca niște mingi minuscule de cauciuc ce se deprimă la apăsare, după care însă revin la forma anterioară.

Elasticitatea scade cu vârsta și dispare în stările edematoase sau de scleroză cutanată. Datorită elasticității, plăgile devin mai mari decât suprafața secționată, iar excizatele de piele (grefele) mai mici decât suprafața prelevată.

Mobilitatea pielii este variabilă: față de planurile profunde este ușor mobilizabilă la față, torace, membre, penis și puțin mobilizabilă la nivelul palmelor, tălpilor, pe pavilioanele urechilor și pe aripile nazale. Ea scade în procesele de scleroză (cicatrici, scleroze secundare, sclerodermii esențiale).

Structura microscopică (fig. 298). Pielea este constituită din 3 învelișuri: epidermul de origine ectodermică, dermul și hipodermul (stratul celular subcutanat) de origine mezodermică (mezenchimală).

Epidermul. Epidermul este alcătuit dintr-un epiteliu stratificat și pavimentos, cornificat, celulele sale fiind în permanență regenerare. El este lipsit de vase sangvine, nutriția celulelor are loc prin difuzarea limfei interstițiale din derm, prin intermediul membranei bazale și prin spațiile înguste (de cca. 10 milimicroni), care separă între ele celulele vitale ale acestui strat. Epidermul este un protector mecanic contra pierderilor de apă din straturile profunde ale pielii și împiedică pătrunderea microbilor în ele.

Celulele epidermului se împart, după origine, aspect microscopic și funcții, în două linii distincte: cheratinocitele, care constituie marea majoritate a masei celulare și melanocitele mult mai puțin numeroase.

Cheratinocitele provin din celulele stratului bazal, care se divid permanent, celulele fiice fiind împinse spre suprafață. Se realizează

astfel o mișcare celulară lentă-ascendentă, în cursul căreia ele se încarcă progresiv cu cheratină. Melanocitele elaborează pigmentul melanic, care, eliberat din ele, este stocat atât în celulele epidermice (mai ales în stratul bazal) cât și în macrofagele dermice, care astfel devin melanofore. Embriologic, ele provin din creasta neurală sub forma de metaboliști care în cursul primelor luni de viață fetală migrează spre unele regiuni din sistemul nervos central (*tuber cinereum, locus Niger* etc.), în peritoneu și în piele. În piele se așază între celulele bazale.

Stratul bazal (sau generator) este cel mai profund, fiind în contact cu membrana bazală. Celulele sale au un nucleu mare situat apical. La polul apical sunt dispuse granule de melanină, care are un rol fotoprotector, ferind acizii nucleici (mai ales DNA) de razele ultraviolete, cu acțiune inhibantă asupra acestora.

Între celulele bazale se găsesc melanocitele și corpusculii senzoriali Merkel-Ranvier.

Stratul spinos este situat imediat deasupra celui bazal, din care provine. În mod normal, el este alcătuit din 6 – 15 rânduri de celule poliedrice, care pe măsură ce urcă spre suprafață devin tot mai turtite. Ele sunt mai acidofile decât cele bazale, dar sunt intens vitale, acest strat fiind sediul unor transformări importante în eczemă sau în metaplazii, și în alte numeroase afecțiuni. Celulele sunt separate prin spații înguste de cca. 10 milimicroni, prin care circulă limfa interstițială nutritivă, rare celule limfocitare și se găsesc terminații nervoase amielinice. Aceste spații reunite constituie „sistemul lacunar epidermic” în care coeziunea celulară e menținută prin punți intercelulare.

Citoplasma celulelor se caracterizează pe lângă formațiunile obișnuite, prin filamente dispuse în mănunchiuri, numite tonofibrile. Ele au un rol important în sinteza cheratinei (precursori).

Stratul granulos este situat deasupra celui precedent, fiind compus din 1 – 5 rânduri de celule turtite. Caracteristica lor e abundența granulațiilor citoplasmatiche de keratohialină.

Stratul lucid numit și stratul cornos bazal e format din celule bogate în glicogen, eleidină și grăsimi. Prezența glicogenului atestă existența unor procese vitale necesare etapelor finale în sinteza cheratinei. Acest strat este ultimul strat vital al epidermului, care împreună cu stratul cornos profund constituie așa-numita „bariera

epidermică” (barieră față de apă, substanțele chimice și microorganisme).

Stratul cornos este cel mai superficial. El este alcătuit din două straturi: stratul cornos profund sau conjunct și cel superficial sau disjunct numit și exfoliator. În cel profund celulele cornoase sunt alipite, în cel superficial celulele au conexiuni laxe, desprinzându-se la suprafață.

Celulele cornoase normale au formă de solzi, nucleul este dispărut ca și organitele celulare, iar celula apare ca un sac format dintr-un înveliș de cheratină și un conținut bogat în grăsimi osmiofile (lipoide de colesterol). Deasupra stratului cornos și amestecat cu celulele stratului disjunct, se găsește un strat funcțional (fiziologic) rezultat din prelingerea secreției sudoripare și sebacee, și din debriurile celulelor cornoase și a substanței intercelulare. Acest strat numit filmul sau mantaua (pelicula) lipo-proteică acidă a pielii (pH = 4, 5 – 5, 5), conferă o protecție față de microorganisme și față de substanțele chimice. Pe suprafața pielii și între celulele stratului disjunct, se găsesc microorganisme din flora saprofită. Numărul acestor germeni scade treptat spre profunzime, ei fiind opriți la nivelul stratului conjunct.

Dermul. Dermul constituie scheletul rezistent conjunctivo-fibros al pielii. El este separat (și totodată reunit) de epiderm prin membrana bazală.

Membrana bazală este alcătuită dintr-o împletire de fibre epidermice și dermice. Ea îndeplinește o funcție de filtru selectiv, pentru substanțele provenite din derm și care servesc la nutriția epidermului, dar constituie și a doua „barieră” pentru substanțele ce ar putea pătrunde din epiderm.

Straturile. Dermul este compus din două straturi. Stratul superficial subepidermic cuprinde papilele dermice și o zonă subțire situată sub ele. El este denumit strat subpapilar și se caracterizează prin elemente fibrilare gracile, elemente celulare mai numeroase, substanța fundamentală mai abundentă și o vascularizație și inervație bogată (plexuri subpapilare). Stratul profund numit dermul propriu-zis sau corionul este mult mai gros, este mult mai rezistent și e compus preponderent din fibre colagenice, elastice și reticulare.

Celulele sunt prezentate de fibroblaști, fibrociți, histocite, mastocite, limfocite și plasmocite cu specificul lor funcțional.

Substanța fundamentală afară de mucopolizaharide acide e bogată în apă, conține săruri (mai ales sodiu și calciu), proteine, glicoproteine și lipoproteine, glucoză (care la acest nivel are o concentrație identică cu cea din plasmă, în timp ce în epiderm este redusă la 1/3).

Hipodermul. Hipodermul este stratul care separă pielea de straturile subiacente. El este alcătuit din lobuli de celule grase (lipocite) conținând trigliceride, cu rol de rezervă nutritivă și de izolator termic și mecanic. Acești lobuli sunt separați prin septa conjunctive, în care se găsesc vase și nervi.

O structură tegumentară mai deosebită este linia apocrină. Ea se întinde de la axilă, în regiunea mamelonară și coboară convergent lateral spre perineu. Este alcătuită din aglomerări celulare clare ce, structural, se apropie de celulele glandulare mamare. În această accepțiune glanda mamară poate fi privită ca o glandă apocrină enormă cu o structură corelată cu funcția sa secretorie.

Menționăm că între modalitatea secretorie a glandei mamare și glandele apocrine sunt relații apropiate, în sensul că:

- Celulele secretă un conținut bogat de proteine;
- Tipul celular secretor se caracterizează prin „decapitarea” polului secretor al celulelor glandulare.

Anexele pielii

Anexele cutanate sunt reprezentate de fanerele și glandele pielii.

Fanerele sunt organe anexe ale pielii diferențiate la suprafața ei, cu funcție de apărare a organismului, fiind prezente la om sub forma unghiilor și a părului.

Unghia (*unguis*) este formată dintr-o lamă cornoasă dură, distală, numită corpul unghiei (*corpus unguis*), alcătuit din limbul și patul unghial și o rădăcină (*radix unguis*), situată proximal, corespunzând părții acoperite de un repliu cutanat, numit plica supraunghială, care se prelungește pe laturile unghiei. Plica acoperă *lunula*, porțiunea roză, palidă semilunară a corpului, care în profunzime, se continuă cu rădăcina.

Lama unghială e formată dintr-o porțiune superficială dură și un strat profund moale. Stratul dur este regenerat de matricea unghială (porțiunea cea mai profundă a rădăcinii), în timp ce stratul moale ia naștere prin cornificarea celulelor patului unghial, pe care

zace unghia. Sub marginea liberă a unghiei se găsește șanțul subunghial, la nivelul căruia epidermul, cu stratul său cornos, se continuă cu unghia, formând hiponichium-ul. Limbul unghiei este unghia propriu-zisă și este format din celule solzoase, cheratinizate. Cele de la suprafața limbului se continuă la nivelul plicii supraunghiale cu stratul cornos al epidermului formând eponichium (perionix).

Părul este alcătuit din două părți: una externă, vizibilă, care este tija și cealaltă ascunsă profund în derm, foliculul pilosebaceu sau rădăcina.

— Tija se dezvoltă din epiderm și este cornoasă, flexibilă, elastică, groasă între 0,006-0,6 mm, cu lungimea care variază între câțiva milimetri, până la peste un metru. Lungimea și densimea variază regional și este legată de sex, pilozitatea fiind mai accentuată în regiunea capului, pe față la bărbat, în axile, în regiunea pubiană, pe torace și abdomen (la bărbat).

— Foliculul pilosebaceu reprezintă o invaginație în profunzime a pielii, care prin vârful său ajunge până în hipoderm. El conține firul de păr și are anexate glanda sebacee și un fir muscular neted piloerector.

— Firul de păr are o parte liberă, numită tulpină și o parte intrafoliculară, numită rădăcină (*radix pili*). Ultima se termină printr-o parte umflată ca o măciucă, numită bulb al părului (*bulbi pili*) creșterea părului se produce în regiunea bulbului. Bulbul, în partea sa cea mai profundă, prezintă o scobitură în care pătrunde papila dermică nutritivă a părului, intens vascularizată. Culoarea firelor de păr este diferită: blondă, roșie, castanie, neagră. Ea este determinată de un pigment brun-grăunțos sau roșiatic, care se formează în bulb. Părul alb al senectuții se datorează pătrunderii aierului în tijă.

Glandele pielii

Glanda sebacee este glanda acinoasă (în ciorchină). Ea o holocrină, sebumul secretat luând naștere prin degenerescenta groasă a celulelor care căptușesc pereții glandei. În regiunile numite seboreice (nas, frunte, menton, ureche, mediosternal etc.) aceste glande sunt hipertrofiate, conferind regiunilor respective o onctuozitate și o reactivitate particulară. Funcția acestor glande este endocrino-dependentă (sistemul hipofizo-steroidic cortico-suprarenal și sexual). Ele secretă grăsimea pielii, care unge stratul cornificat al epidermusului și părul, îi apără de apă, microorganisme, înmoaie

pielea. Canalele glandelor sebacee se deschid de obicei în sacii pieloi.

Glandele sudoripare sunt tubulare, fiind terminate cu un glomerul secretor. Ele sunt de două tipuri: glandele ecrine mai mici, dispuse aproape toată suprafața corpului și care se deschid direct la suprafața epidermului prin pori și glandele apocrine, mult mai mari, dispuse numai la nivelul axelor, în jurul mamelonului și la perineu.

Glandele ecrine elimină produsul fără a modifica structura celulelor, ce rămân intacte: sudoarea elaborată de ele e apoasă și bogată în săruri, cu un pH acid, fără conținut proteic sau părți din celulele secretante.

Glandele apocrine sunt merocrine: secreția lor rezultă în parte din eliminarea unei părți din celulele secretante. Ele intră în funcție după pubertate, fapt ce arată endocrino-dependența lor. Ele se varsă în infundibulul folicular, sudoarea lor este mai vâscoasă, mai bogată în proteine și are un pH neutru, ceea ce explică infecția lor frecventă.

Glandele sudoripare secretă sudoarea, care conține mari cantități de apă și, evaporând-o reglează astfel temperatura corpului. În afară de apă sudoarea conține produsele metabolismului azotos (ureia) și diferite săruri.

CUPRINS

Cuvânt înainte

PARTEA GENERALĂ

Introducere...

Obiectul anatomiei și locul ei în sistemul disciplinilor științifice...

Noțiuni despre țesuturi, organe și sisteme de organe...

Dezvoltarea foițelor embrionare...

Etapele principale în dezvoltarea anatomiei...

Cunoștințele la anatomie în antichitate...

Anatomia în evul mediu...

Anatomia în secolul XV-XVII...

Dezvoltarea anatomiei în sec. XVII-XX...

Dezvoltarea anatomiei în Rusia...

Dezvoltarea anatomiei în Ucraina...

Dezvoltarea anatomiei în România...

Dezvoltarea anatomiei în Republica Moldova...

Locul omului în natură...

Asemănarea structurii omului cu a primatelor și particularitățile

morfobiologice ale omului...

Terminologia anatomică...

Variabilitatea individuală a organelor...

Tipurile constituționale...

ANATOMIA PARTICULARĂ

CAPITOLUL I...

OSTEOLOGIA

Noțiuni generale despre schelet. Transformările filogenetice...

Dezvoltarea și creșterea oaselor...

Scheletul trunchiului. Coloana vertebrală. Transformările
filogenetice...

Oasele cutiei toracice...

Coastele...

Sternul...

Dezvoltarea oaselor trunchiului în ontogeneză...

Scheletul membrelor...

Transformări filogenetice...

Ontogeneza scheletului membrelor...

Oasele membrului superior...

Centura scapulară. Scapula. Clavicula...

Oasele membrului superior propriu-zis. Humerusul...

Oasele antebrățului...

Cubitusul...

Radiusul...

Oasele mâinii...

Carpul. Metacarpul. Oasele degetelor...

Oasele membrului inferior...

Centura pelviană...

Ilionul. Ischionul. Pubisul...

Oasele membrului inferior propriu-zis...

Femurul...

Scheletul gambei...

Tibia...

Peroneul...

Oasele piciorului...

Tarsul...

Metatarsul...

Oasele degetelor piciorului...

Craniul...
Transformările filogenetice...
Ontogeneza craniului...
Scheletul craniului...
Neurocraniul...
Calota craniului...
Bolta craniului...
Baza craniului...
Viscerocraniul...
Dezvoltarea craniului cerebral...
Oasele craniului cerebral
Osul occipital...
Osul parietal...
Osul etmoid, temporal...
Osul frontal...
Osul sfenoid...
Oasele viscerocraniului, oasele lacrimale, nazale, maxilare...
Oasele palatine. Osul zigomatic...
Cornetele nazale inferioare. Vomerul...
Osul hioid. Mandibula...
Cavitățile osoase și fosele neuroși viscerocraniului...
Orbitele...
Cavitatea nazală...
Fosa temporală. Fosa infratemporală...
Fosa pterigopalatină...
Prezența stâlpilor, arcurilor și căpriorilor de rezistență ale craniului...

CAPITOLUL II...

Noțiuni de artrologie...
Tipurile legăturilor dintre oase. Clasificarea legăturilor dintre oase. Legăturile neîntrerupte...
Legăturile întrerupte...
Articulațiile din organism...
Articulațiile trunchiului...
Articulațiile între vertebre...
Articulațiile atlantooccipitală și atlantoaxioidiană...
Articulațiile sacrului cu coccisul...
Scheletul trunchiului în ansamblu și schimbările lui în legătură

cu vârsta...

Articulațiile toracelui...

Articulațiile costovertebrale. Articulațiile sternocostale...

Toracele în ansamblu...

Articulațiile oaselor membrului superior...

Articulațiile centurii scapulare...

Articulațiile extremității libere a membrilor superioare...

Articulația umărului...

Articulația cotului...

Joncțiunile radioulnare...

Articulația radioulnară inferioară...

Articulațiile mâinii...

Articulațiile membrilor inferioare...

Articulațiile și joncțiunile pelviene...

Bazinul ca întreg...

Articulațiile membrului inferior liber...

Articulația coxofemurală...

Articulația genunchiului...

Articulațiile oaselor gambei...

Articulațiile oaselor piciorului...

Legăturile dintre oasele craniului...

CAPITOLUL III-LEA...

Sistemul muscular...

Noțiuni generale despre mușchi...

Aparatele accesorii ale mușchilor...

Funcționarea mușchilor...

Dezvoltarea mușchilor...

Mușchii și fasciile trunchiului...

Mușchii spinării...

Mușchii peretelui toracic...

Diafragma...

Fasciile toracelui...

Mușchii peretelui abdomenului...

Canalul inghinal...

Fasciile abdomenului...

Mușchii și fasciile capului și gâtului...

Mușchii capului...

Mușchii masticatori...

Mușchii mimici...
Fasciile capului...
Spațiile osteo-fasciale și intermusculare ale craniului...
Mușchii, fasciile și topografia gâtului...
Mușchii superficiali ai gâtului...
Grupa mijlocie a osului hioid...
Mușchii profunzi ai gâtului...
Fasciile gâtului...
Topografia gâtului...
Mușchii, fasciile și topografia membrului superior...
Mușchii centurii scapulare...
Mușchii membrului superior liber...
Mușchii brațului...
Mușchii antebrățului...
Mușchii mâinii...
Fasciile membrului superior...
Topografia membrului superior
Mușchii, fasciile și topografia membrului inferior...
Mușchii centurii pelviene...
Mușchii membrului inferior liber...
Mușchii coapsei...
Mușchii gambei...
Mușchii piciorului...
Fasciile membrului inferior...
Elementele topografiei membrului inferior...
CAPITOLUL IV-lea...
Organele interne...
Noțiuni generale despre organele interne...
Aparatul digestiv...
Tubul digestiv. Embriogeneza...
Structura pereților tubului digestiv...
Cavitatea bucală...
Vestibulul bucal. Cavitatea bucală propriu-zisă...
Limba...
Sistem glandular al cavității bucale...
Dinții...
Filogeneza dinților...
Dezvoltarea ontogenetică a dinților...

Generalități despre dinți și organele dentare...

Aspect particular...

Anomalii în plasarea dinților...

Structura dinților...

Aparatul de susținere și fixare al dintelui...

Raporturile sistemului dentar cu sinusul maxilar, canalul mandibular și cavitatea nazală...

Faringele...

Esofagul...

Cavitatea gâtului...

Stomacul...

Intestinul subțire...

Intestinul gros...

Ficatul...

Pancreasul...

Peritoneul...

CAPITOLUL V-lea...

Aparatul respirator...

Dezvoltarea organelor respiratorii...

Formațiunile nazale...

Fosele nazale...

Sinusurile paranazale...

Celulele etmoidale...

Sinusul frontal...

Sinusul sfenoidal...

Sinusul maxilar...

Laringele...

Arborele traheobronhic...

Plămâni...

Cavitatea toracică, sacii pleurali și mediastinul...

Aparatul urogenital...

Aparatul renal...

Dezvoltarea organelor urinare...

Rinichii...

Ureterul...

Vezica urinară...

Uretra masculină...

Uretra feminină...

Aparatul genital...
Organele genitale la bărbat...
Testiculele...
Canalul deferent...
Ductele ejaculatorie...
Prostata...
Glandele bulbouretrale...
Scrotul...
Penisul...
Aparatul genital feminin...
Ovarul...
Tubele uterine...
Uterul...
Vagina...
Organele genitale feminine externe...
Glanda mamară...
Spațiul retroperitoneal...
Perineul...
Capitolul al VII-lea...
Sistemul circulator...
Cordul...
Dezvoltarea inimii...
Caracteristica anatomică a cordului...
Structura inimii...
Vascularizația și inervația inimii...
Sistemul vascular...
Transformările filogenetice ale sistemului circulator...
Arterele...
Aorta. Crosa aortei...
Aorta toracică descendentă...
Arterele abdomenului...
Arterele terminale (arterele bazinului) ...
Arterele membrelor...
Arterele membrelor superioare...
Arterele membrelor inferioare...
Arterele extremității cefalice...
Venele...
Sistemul cav superior...

Venele extremității cefalice. Vena jugulară internă...
Venele membrului superior
Sistemul cav inferior...
Vena portă...
Anastomozele porto-cave și cava-cave...
Venele membrului inferior...
Circulația sângelui la făt...
Capilarele...
Dispozitive vasculare de tip special...
Anastomozele arteriovenoase...
Schimbările legate de vârstă ale structurii sistemului
circulator...
Sistemul vascular limfatic...
Marea venă limfatică sau duetul limfatic drept...
Canalul limfatic...
Ganglionul limfatic...
Splina...
Dezvoltarea vaselor limfatice...
Capitolul al VIII-lea...
Organele hematopoietice și sistemul imunitar...
Sistemul imunitar...
Componentele sistemului imunitar...
Sistemul neuroendocrin...
Capitolul al IX-lea...
Sistemul nervos...
Embriogeneza sistemului nervos...
Compoziția țesutului nervos...
Măduva spinării. Embriogeneza...
Configurația externă...
Configurația internă...
Membranele de înveliș al măduvei spinării...
Vascularizația măduvei spinării...
Noțiuni generale despre creier...
Trunchiul cerebral...
Bulbul rahidian...
Puntea...
Cerebelul...
Ventriculul IV...

Istmul. Mezencefalul...
Diencefalul...
Ventriculul III...
Telencefalul...
Scoarța cerebrală. Configurația externă...
Structura microscopică a scoarței...
Câmpurile corticale...
Nucleii cenușii (bazali) ai telencefalului...
Substanța albă a telencefalului...
Ventriculii laterali...
Vascularizația encefalului...
Învelișurile creierului...
Circulația lichidului cefalorahidian și spațiile sale anatomice...
Căile de conducere din sistemul nervos central...
Sistemul nervos periferic...
Nervii rahidieni...
Plexul cervical...
Plexul brahial...
Nervii intercostali...
Plexul lombar...
Plexul sacral...
Plexul rușinos...
Nervii cranieni. Noțiuni generale...
Perechea I – nervii olfactivi...
Perechea II – nervul optic...
Perechea III – nervul oculomotor...
Perechea IV – nervul trohlear...
Perechea V – nervul trigemen...
Perechea VI – nervul abducens...
Perechea VII – nervul facial...
Perechea VIII – nervul vestibulocohlear...
Perechea IX – nervul glosofaringian...
Perechea X – nervul vag...
Perechea XI – nervul accesoriu...
Perechea XII – nervul hipoglos...
Sistemul nervos vegetativ...
Noțiuni despre sistemul nervos vegetativ...
Sistemul simpatic (ortosimpatic) ...

Sistemul parasimpatic...
Sistemul diencefalo-hipofizar...
Formația reticulară...
Homeostazia...
Receptori endorini...
Capitolul al X-lea...
Sistemul glandelor cu secreție internă...
Glanda tiroidă...
Glandele paratiroide...
Timusul...
Hipofiza...
Epifiza...
Glandele suprarenale...
Paraganglionii...
Pancreasul endocrin...
Gonadele...
Ovarul...
Testiculul...
Capitolul al XI-lea...
Analizatorii...
Noțiuni despre analizatori și organele de simț...
Ochiul...
Mediile transparente conținute în globul ocular...
Regiunea palpebrală...
Aparatul lacrimal...
Regiunea retrobulbară...
Mușchii globului ocular...
Sectorul conductor și cel central al analizatorului vizual...
Analizatorul cohleovestibular...
Urechea externă...
Urechea medie...
Urechea internă...
Receptorii vestibulari...
Receptorii cohleari...
Căile senzoriale vestibulare...
Căile senzoriale acustice...
Analizatorul gustativ...
Analizatorul olfactiv...

Analizatorul cutanat...
AUTORII MANUALULUI

Dr. med. Mircea
Academician, p
Disciplina Anat
Universitatea c
Oradea, România.
D. h. ș. m. Vasile
Academician, p
Disciplina Anat
Universitatea d
„Nicolae Teste

Dr. med. Dorin Bratu
Profesor Universitar
Disciplina Anatomie
Universitatea de Medicină și Farmacie
„Victor Babeș” Timișoara, medic primar stomatolog